

**Comparación del balance efectivo, entre niños escolares  
de 6 y 7 años de zonas urbanas y rurales de la Calera,  
Cundinamarca (2009)**

**Fabio Rodríguez Morales**

**Sandra J. Huertas Pacheco.**

**Especialización en Epidemiología**

**Universidad Nuestra Señora del Rosario-CES**



**2009**

**Autores:**

**Fabio Rodríguez Morales Md** Médico de la Universidad de la Sabana, Especialista en Pediatría Universidad del Rosario, Docente de pregrado facultad de fisioterapia Universidad de la Sabana, Docente de Post grado de Gestión y formulación de proyectos de acondicionamiento y cinética humana Corporación Universitaria Iberoamericana, Perteneciente al grupo de investigación en salud pública Corporación universitaria Iberoamericana, Instructor de la Estrategia de Atención Integrada de Enfermedades Prevalentes de la Infancia (AIEPI), Pediatra del Servicio de Urgencias Clínica Universitaria Teletón (Chía), Pediatra de Consulta externa Hospital Divino Salvador de Sopó.

**Sandra Judith Huertas Pacheco Md** Médico y Especialista en Patología clínica y anatómica de la Universidad Nacional de Colombia. Docente ocasional de pregrado de la facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia y docente de patología Facultad de odontología Universidad San Martín. Patóloga laboratorio Clínica Universitaria Colombia Colsanitas S.A .

**Diana Valencia.** Fisioterapeuta Docente Universidad Iberoamericana, Universidad de la Sabana.



## **Entidades participantes**

Secretaria de Salud del Municipio de la Calera (Cundinamarca)  
Colegios y Escuelas de la Calera con solicitud de participación aprobada.  
Universidad del Rosario- Universidad CES.

## Tabla de contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Resumen .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>Título .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>1.Introducción.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>2.Pregunta de investigación .....</b>                           | <b>8</b>  |
| <b>3.Marco Teórico .....</b>                                       | <b>9</b>  |
| <b>4.Propósito.....</b>  | <b>14</b> |
| <b>5.Objetivos .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>6 Metodología .....</b>   | <b>16</b> |
| 6.1.Diseño.....  | 16        |
| 6.2.Hipotesis.....   | 16        |
| .....  | .....     |
| 6.3.Población y muestra.....                                       | 16        |
| 6.4.Criterios de inclusión .....                                   | 17        |
| 6.5.Criterios de exclusión.....                                    | 17        |
| 6.6.Criterios de retiro .....                                      | 17        |
| 6.7.Variables .....  | 18        |
| 6.8.Fuentes de Información y Técnicas de Recolección del dato..... | 20        |
| 6.9.Calidad del dato. Control de Sesgos y Errores.....             | 21        |
| 6.10Plan de análisis.....  | 23        |
| 6.11Aspectos éticos.....   | 24        |
| <b>7. Resultados .....</b>   | <b>26</b> |
| 7.1 Análisis descriptivo .....                                     | 26        |
| 7.2Análisis de diferencia entre los factores.....                  | 38        |
| <b>8. Discusión .....</b>  | <b>47</b> |
| <b>9. Referencias Bibliográficas .....</b>                         | <b>49</b> |
| <b>10. Anexos.....</b>   | <b>52</b> |

## **Comparación del balance efectivo, entre niños escolares de 6 y 7 años de zonas urbanas y rurales de la Calera, Cundinamarca (2009).**

### **Resumen:**

El 80% de las personas en el mundo con algún grado de discapacidad se encuentra en países con bajos recursos (Organización Mundial de la Salud). El balance efectivo es un elemento del movimiento, importante en la evaluación de niños en edad escolar, ya que predice la habilidad para funcionar de forma segura e independiente en diferentes ambientes. Se obtiene finalmente entre otros con la interacción del niño y su entorno. **Objetivo general:** Determinar la prevalencia de alteraciones del balance en niños de 6 y 7 años del municipio de la Calera, comparando entre aquellos de zonas urbanas y rurales y por otras características demográficas. **Metodología:** Estudio del tipo Cross-Sectional. Se evaluó niños y niñas de instituciones educativas de zonas urbanas y rurales del municipio de la Calera aplicando la Escala de Berg modificada y se indagó por variables sociodemográficas; Se analizó la información en SPSS 16.0 con análisis de frecuencias, y la presencia de una probable relación entre las variables estudiadas y alteraciones en la escala, mediante la construcción de modelos de regresión logística. La razón de disparidad(OR) fue la medida de estimación de fuerza de asociación. **Resultados:** La prevalencia de alteraciones del Balance fue 4.1% en la muestra. La probabilidad de tener un puntaje anormal con esta escala en niños de 6-7 años del municipio de la Calera, si el lugar de residencia habitual es la zona urbana es 4 veces la de los niños que tienen como lugar de residencia habitual la zona rural (IC 95% 1.65-6.35).



**Asesor metodológico:**

***Dr. Carlos Trillos***

## 1. Introducción:

Según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 600 millones de personas en el mundo viven con algún grado de discapacidad neuromotora y de este total el 80% se encuentra en países con bajos recursos, encontrándose asociadas, condiciones de pobreza y difícil acceso a los servicios de salud básicos, con dificultades en la obtención de diferentes recursos y con limitaciones en la oportunidad de rehabilitación (OMS 14 abril 2005). Si a lo anterior se suma la presencia de factores sociopolíticos tales como lesiones padecidas por el conflicto armado y desplazamiento, factores ambientales como malnutrición, daño ambiental y polución, reducción de espacios de movimiento (urbano vs rural) y explosión demográfica, así como una deficiente guía y estimulación motora en población infantil, las consecuencias se van a ver reflejadas en alteraciones neuromadurativas, que en la actualidad están alertando a los servicios de salud y a sus profesionales para que implementen y agudicen la evaluación del desarrollo motor, teniendo en cuenta la cualidad y la calidad del logro neurológico en la población infantil, para disminuir su repercusión en la actividad del adulto y su desempeño en el mundo laboral y social.

Colombia por ser un país con variada problemática social y económica con índices de desnutrición del 14% en menores de 5 años, pobreza actual del 49,2% (DANE 2005) y difícil acceso a servicios de salud en algunas de sus regiones, posee múltiples condiciones sustrato que facilitan la presencia del problema descrito, por ende la importancia de su detección e intervención temprana, identificando cuales son los factores que más impactan en nuestro medio su aparición.,

El balance efectivo es un elemento del movimiento, importante en la evaluación de la actividad física en los niños en edad escolar, de manera que el personal clínico predice la habilidad del niño para funcionar de forma segura e independiente en una gran variedad de ambientes (hogar, colegio, comunidad, etc). La evaluación clásica del balance consiste en la descripción de qué tan correctas son las reacciones de respuesta y equilibrio, así como las respuestas protectoras ante un estímulo perturbador. El balance efectivo tendrá como definición operacional, la habilidad de mantener un estado de equilibrio del menor al realizar una actividad determinada que involucre la interacción motora, coordinación, equilibrio y atención. Este tipo de problemas cada vez está siendo más estudiado en población adulta, así mismo en la actualidad se ha orientado a su estudio, análisis en población infantil.

En diferentes países del mundo como política de atención primaria se realiza un abordaje inicial del neurodesarrollo, utilizando escalas de medición con variables

*Comparación del neurodesarrollo en niños  
Preescolares de Cundinamarca 2009*



dicotómicas, como pruebas de tamizaje por su facilidad y rapidez en la aplicación, pero que pueden pasar por alto alteraciones de la calidad del logro motor, que serán evidentes en una etapa ulterior, no se encontraron publicaciones que mencionaran la prevalencia de este tipo de alteraciones en la población infantil, únicamente se ha encontrado bibliografía acerca de patologías asociadas al desarrollo de alteraciones del balance como el haber padecido de otitis media con efusión, vértigo posicional paroxístico y otro tipo de alteraciones vestibulares (44) y la validación de escalas de medición para la detección de este tipo de problemas en población infantil (21).

## **2. Preguntas de Investigación**

¿Cuál es la prevalencia de alteraciones del balance en niños de 6 y 7 años del municipio de la Calera?

¿Existe asociación entre algunas características demográficas como el lugar habitual de residencia (urbano vs rural) y el presentar alteraciones del balance medido con la Escala de Berg modificada?

### 3. Marco Teórico

La Organización mundial de la salud ha enfatizado en sus políticas la detección oportuna de niños con alteraciones en el neurodesarrollo, convirtiéndose en una prioridad, ya que además se puede reducir dramáticamente su impacto con la aplicación de rehabilitación (1,2) . En la evolución de las teorías del control y desarrollo motor, actualmente se busca además de valorar la presencia o no de una cualidad motora específica, determinar la calidad del logro neurológico en sí, en el cual el movimiento sea coordinado y funcional, lo que requiere una integración armoniosa de estímulos sensoriales y motores (3,4,5) . Estos logros neuromadurativos se obtienen con la refinación y maduración de las estructuras nerviosas y osteomusculares, y a través de la interacción del niño con su entorno (social, cultural, económico y ambiental).

#### Procesos de Neurodesarrollo:

El patrón del movimiento, es el resultado de la interacción dinámica de subsistemas que se organizan con respecto a la demanda de la tarea específica y del entorno. En el primer año de vida dentro de los logros motores existe un proceso de ganancia en coordinación de las extremidades superiores para alcanzar y manipular, y en las extremidades inferiores para soporte, equilibrio y propulsión de forma separada; en la etapa pre escolar el niño aprende gradualmente a usar sus atributos morfológicos, con la estructura de *segmentos integrados*, incluyendo las características viscoelásticas y articulares que permitirán el alcance y capacidad neuromotriz de acuerdo a diferentes contextos y según las intenciones del niño (6), por esta razón al evaluar el desarrollo de la capacidad motora, es importante tener en cuenta el logro de adquirir la habilidad necesaria para el juego, la recreación y el deporte en el entorno.

A lo largo del proceso de desarrollo influyen una serie de factores que se dan durante la etapa prenatal, en el momento del parto y después esté. Sobre los primeros se encuentra la edad materna, su alimentación, enfermedades, factores de tipo hereditario, exposición a radiaciones, etc. Las posibles complicaciones en el momento del nacimiento, que pueden dar como resultado anoxia o lesión cerebral, serán también determinantes del desarrollo y a partir del nacimiento, los factores que van a influir directamente sobre el desarrollo motor del niño serán:

La calidad y variedad de las experiencias

Condiciones genéticas y ambientales: Calidad de vida, alimentación equilibrada, higiene, y un clima afectivo sano que proporcione seguridad y favorezca las exploraciones del niño como base de su autonomía.

Reportes de la UNICEF indican que el uso de herramientas del entorno diario familiar son inclusive más útiles en el desarrollo del niño que los juguetes sofisticados empleados hoy día (26) . La presencia de los factores mencionados justificaría la presencia de diferentes proporciones de alteraciones del balance como componente del movimiento y el desarrollo motor, según diferentes entornos y variables sociodemográficas, que ameritan ser estudiadas para establecer y mejorar las intervenciones en salud.

### **Balance y control postural:**

El balance efectivo tendrá como definición operacional, la habilidad de mantener un estado de equilibrio del menor al realizar una actividad determinada que involucre la interacción motora, coordinación, equilibrio y atención. El balance efectivo es uno de los elementos del movimiento, que facilita el adecuado desempeño en la realización de tareas cotidianas. Otros elementos críticos incluidos en este proceso incluyen visión, cognición, función vestibular y tono muscular.

El balance funcional se constituye como elemento de control postural que permite al niño realizar de forma segura sus actividades, con pleno desempeño de su funcionalidad, siendo la determinación del estado del balance y su adecuada orientación, un predictor aproximado de la eficiencia del movimiento en las actividades diarias del adolescente y el adulto joven, por lo que es importante que el médico, el fisioterapeuta y eventualmente los actores comunitarios de salud, sean capaces de evaluarlo dentro de la aproximación integral del niño en edad escolar, determinando la funcionalidad e independencia de movimientos en varios ambientes; esto tiene gran importancia en la justificación de intervenciones de tipo terapéutico que en un futuro se verán reflejadas en una mejor calidad de movimiento en aquellos menores detectados con algún grado de alteración, para asegurar una adecuada funcionalidad que permita un desempeño óptimo de acuerdo a las demandas del entorno y en ambientes específicos.

Cada vez más y en los últimos años se ha empezado a recopilar información de diferentes investigadores sobre el déficit vestibular en adultos que generan alteraciones en la estabilidad y consecuentemente déficit en el balance efectivo teniendo como consecuencia desequilibrio postural, vértigo y alteraciones de la orientación en el espacio, de igual forma este tipo de alteraciones se han ido

documentando en niños (28,29) como son problemas de tipo vestibular, ataques de vértigo, vértigo posicional benigno, neuritis vestibular, vestibulopatía familiar progresiva y la otitis media (29,30,31,32,33,34) como consecuencia de este tipo de alteraciones vestibulares los niños tendrán alteraciones en la estabilidad reflejadas en alteraciones de tipo motor y del desarrollo del balance (35,36,37).

Este tipo de alteraciones suele en ocasiones ser tan sutil que los mismos niños de edad escolar, padres o cuidadores (profesores, entrenadores, etc.) no se percatan de ellas o simplemente no se realiza ningún tipo de prueba de tamizaje para detección temprana, la mayoría de niños con estas alteraciones puede caminar como cualquier otro niño de su edad pero al ir avanzando este problema le generará alteraciones que le impedirán desarrollar un juego hábil y apropiado con otros niños contemporáneos, por lo cual ante la alteración progresiva del balance hace que el menor sea encasillado en otro tipo de patología que puede distar del tratamiento oportuno e ideal para su problema real.

Existen en la literatura varias causas importantes para el desarrollo de la alteración en el balance funcional y son estas la pérdida de audición sensorioneural concomitante con daño a las estructuras vestibulares (38,39,40,41) hipofunción vestibular (42), otitis media con efusión siendo esta una de las causas más comunes como se menciona en el estudio de Cohen y cols. (29). En el cual evaluaron el balance pre y post timpanostomía con colocación de tubos de ventilación y el estudio de Golz y cols. En el cual describen alteraciones del balance en niños con otitis media con efusión al utilizar la escala diagnóstica de Bruininks-Oseretsky.

Con esta evidencia existente, una detección e intervención temprana en la alteración vestibular disminuiría las alteraciones eventuales del equilibrio y del balance efectivo, cuya terapéutica está orientada a reducir el vértigo y la desorientación, restablecer la simetría entre la velocidad del ojo/velocidad de la cabeza y las vías vestibulo espinales para mejorar las habilidades del control postural.

### **Métodos de evaluación del neurodesarrollo:**

En Latinoamérica al igual que en otras partes del mundo existe un creciente interés por el estudio del desarrollo motor en pre escolares y escolares, así mismo de la detección de alteraciones sutiles en niños que son “aparentemente normales”, quienes pueden por ejemplo desarrollar habilidades motoras para deambular de forma independiente, pero los cuales pueden presentar alteraciones leves o moderadas tales como un repertorio limitado de movimientos con mínima variación, y que pasan desapercibidas, las cuales a inmediato, mediano y largo

plazo pueden tener repercusiones (7). Se han desarrollado diferentes escalas de valoración y algunas de estas han tenido modificaciones como el cambio de lengua utilizado, adición de expresiones locales para su aplicación y así mismo su interpretación (10,11).

Las escalas más utilizadas en la actualidad para evaluar el desarrollo motor (especialmente a partir de los 4 años y en niños en edad escolar) y detectar alteraciones de intensidad leve a moderada incluyen la escala de *Peabody (Peabody Developmental Motor Scale)*, *Bruninsky-Oserestsky Test Of Motor Proficiency*, *Gross Motor Function Measure* y *la Movement Assessment Battery for Children*; Así mismo existen otras escalas no estandarizadas que el personal clínico ha diseñado para obtener información relativa a la calidad del desempeño del niño durante actividades de la vida diaria y tareas de mayor nivel que requieran un alto nivel de trabajo motor grueso (12,13).

La Escala de Balance de Berg ha sido utilizada en población geriátrica, evalúa 14 ítems relacionados con balance funcional (balance sentado, balance de pie, sentado a de pie, de pie a sentado, etc), pero según datos de la literatura, con algunas modificaciones (Escala de Berg Modificada) puede ser útil para evaluar población en edad escolar, tal como lo comprobó Franjoline en su estudio con niños de 4 a 15 años, con buenos índices de concordancia intra observador :Coeficiente Kappa  $K=0,87$  con un índice de correlación de Spearman  $r = 0,89$  a  $1,0$  (21), estudios posteriores buscaron también la aplicabilidad clínica y correlación interobservadores de la escala de Berg modificada para la detección de alteraciones del balance encontrando índice de concordancia interobservadores  $k= 0,98$  (45) y el estudio mas reciente publicado por de Figuereido (46), de nuevo se encontró un índice Kappa  $k=0,987$  . Esta escala es fácil de utilizar, no requiere equipos especializados y puede ser realizada en menos de 20 minutos con una medición cuanti y cualitativa, por lo que podría complementar a la escala abreviada del desarrollo elaborada para nuestro entorno como herramienta de tamizaje en la consulta de crecimiento y desarrollo, no solo por personal especializado, sino que es fácil de enseñar a actores comunitarios y así ampliar el espectro de detección de alteraciones motoras leves a moderadas.

#### **4. Propósito**

La incidencia de discapacidad infantil definitiva en Colombia es del 8%, siendo 12,5% de los discapacitados, menores de 5 años, con una mayor frecuencia en los déficit sensorial, motor y cognitivo (13) .

Las políticas emitidas por el Ministerio de la Protección Social de Colombia (2007) orientan las actividades de atención primaria en la evaluación y detección precoz de alteraciones en el neurodesarrollo. (14) de manera que se logre una intervención positiva de la calidad de salud de los menores, percibiendo a la salud como la fuente de riqueza de la vida cotidiana.(15,16) Esta orientación busca la realización de intervenciones oportunas, resolutivas, eficientes y pertinentes para las posibles alteraciones en el desarrollo de los menores, las cuales deben ser ejecutadas por el personal de salud debidamente capacitado en actividades de atención primaria.

Por tal motivo el desarrollo de esta investigación busca ahondar en la detección de dicho trastorno, realizar una primera descripción de la prevalencia encontrada de alteraciones del Balance en población escolar y buscar posibles asociaciones entre tener alteración y las diferencias de entorno que pudieran eventualmente afectar el desarrollo motor infantil y la determinación de la calidad del balance, para orientar el desarrollo de estrategias adecuadas en la detección temprana e intervención oportuna, teniendo en cuenta que la presencia de alteración en el balance incrementa el riesgo de tener alteraciones en el desempeño deportivo, social y académico.

## **5. Objetivos**

**5.1. Objetivo General:** Determinar la prevalencia de alteraciones del balance efectivo en niños de 6 y 7 años de la Calera (Cundinamarca), comparando entre aquellos de zonas urbanas y rurales, buscando una probable asociación.

### **5.2. Objetivos Específicos:**

- Determinar a través del uso de la escala de Berg modificada, la prevalencia de alteraciones del balance en niños de 6 y 7 años de la Calera.
- Caracterizar sociodemográficamente la muestra obtenida.
- Establecer la presencia o no de una posible asociación entre el hallazgo de alteraciones del balance y diferentes características sociodemográficas.

## 6. Metodología

### 6.1. Diseño : Estudio de prevalencia y analítico

### 6.2. Hipótesis:

Existe diferencia entre la presencia de alteraciones del balance y condiciones sociodemográficas determinadas principalmente por el sitio de residencia habitual (urbano/rural), en niños de 6 y 7 años de la Calera (Cundinamarca).

Hipótesis estadística (a dos colas):

*Ho : No existe diferencia en la prevalencia de alteraciones del balance de niños de 6 a 7 años pertenecientes a la Calera con respecto a factores sociodemográficos determinados por su lugar de residencia habitual (urbano/rural)*

*Ha: Existe diferencia entre la prevalencia de alteraciones del balance de niños de 6 a 7 años pertenecientes a la Calera con respecto a factores sociodemográficos determinados por su lugar de residencia habitual (urbano/rural) .*

**6.3. Población y Muestra :** Niños y niñas de 6 y 7 años de edad cumplidos, pertenecientes a instituciones educativas de áreas urbanas y rurales del municipio de la Calera (Cundinamarca). El cálculo del tamaño de la muestra se realizó en Epi Info Versión 3.4.3 en el módulo Statcalc, para cálculo de muestra en estudios cross sectional, teniendo en cuenta que el tamaño aproximado de la población total de la Calera es de 24,943 habitantes con una población infantil para la edad de 5 a 9 años de 2,228 niños. La distribución de la población de acuerdo a si es urbana o rural corresponde a un 41% urbana (10,278 habitantes de los cuales 913 serán niños) y un 59% rural (14,665 habitantes de los cuales 1315 serán niños). La prevalencia esperada de niños con alteraciones del balance en el municipio de la Calera es del 6% (133 niños), y dentro de dichos niños se espera que el 60% vivan en zona urbana y el 40% en zona rural para detectar un odds ratio de 6.0 como significativamente diferente de 1 con una seguridad del 95% y un poder del 80%, para razón expuesto no expuesto de 1:1, con base en estudios de prevalencia para patologías relacionadas con el trastorno del balance como el déficit de atención e hiperactividad realizado en la Universidad de Antioquía y publicado en el año 2005 en la revista de neurología (43). Con base en los anteriores datos se asignó como frecuencia esperada de enfermedad (alteración en la escala de Berg) en el grupo de no expuestos (rural) el 2.37%

Con base en estos datos el tamaño muestral total obtenido fue de 240 niños, con una distribución de 120 expuestos (zona urbana) y 120 no expuestos (zona rural)

#### **6.4. Criterios de Inclusión:**

- Niños y niñas de 6 y 7 años de edad, pertenecientes a instituciones escolares regulares, ubicadas en zonas urbanas y rurales del municipio de la Calera que acepten participar en el estudio previo consentimiento y asentimiento informado y que hayan vivido por lo menos 4 años, ya sea en zona rural o urbana únicamente.

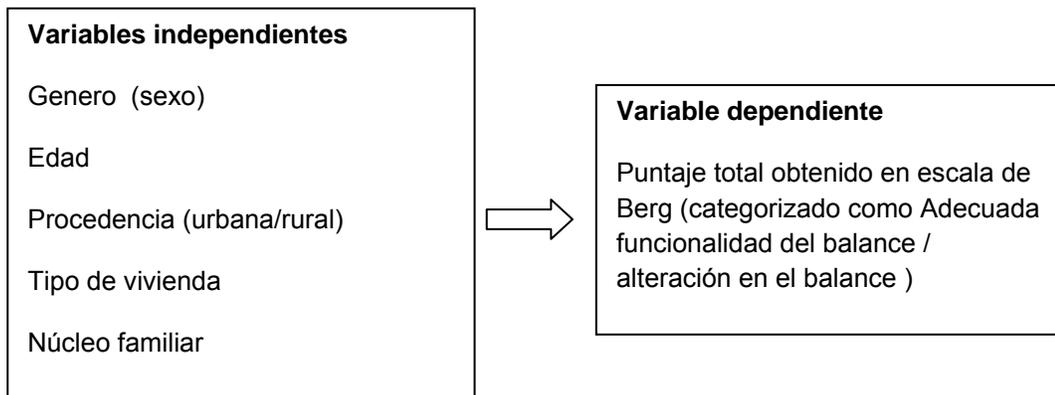
#### **6.5. Criterios de Exclusión:**

- Presencia de patología neurológica: Alteraciones del tono muscular como hipo o hipertonia, epilepsia de cualquier índole, incapacidad motora de origen central, alteraciones severas establecidas de visión, cognición, función vestibular y tono muscular, desorden de lenguaje severo receptivo, Niños con lesiones activas o en fase de recuperación del aparato locomotor (esguinces de cualquier extremidad, fracturas, utilización de muletas o cualquier dispositivo ortopédico).
- Cursar con enfermedad aguda en el momento de La valoración (cuadro respiratorio, fiebre, enfermedad gastrointestinal, enfermedad exantemática, etc).
- Pacientes cuya información de los datos de la encuesta se encuentre incompleta o no coherente y que no pueda ser reconfirmada con el padre o acudiente.

#### **6.6. Criterios de Retiro:**

- Deseo de retiro por parte de los padres o el menor durante la evaluación.

### 6.7. Variables:



#### Variable Dependiente:

- Calidad del “balance” (puntaje final de la escala de Berg modificada)

Características determinantes del Balance y empleadas para su evaluación (Posición de pie, locomoción, manipulación de objetos, Integración visomotora, de sentado a pie, Pararse sin apoyo, Sentado con La espalda sin apoyo pero con los pies apoyados en el piso, de pie a sentado, cambios, levantarse sin apoyo con los ojos cerrados, de pie sin apoyo con los pies juntos, Llevar un objeto desde el piso hasta la posición de pie, giro de 360 grados, colocar los pies en un banquito mientras se levanta sin apoyo, levantarse sin apoyo en un pie, levantarse en una pierna)

#### Variables Independientes:

- Sexo
- Edad (en años cumplidos)
- Procedencia (rural – urbana)
- Tipo de vivienda (apartamento, casa, finca)
- Núcleo familiar: convive con ambos padres, solo la madre, solo el padre, abuelos, otro.

**Tabla 1: Descripción de variables**

| VARIABLE   | DEFINICION   | NATURALEZA   | NIVEL MEDICIÓN      | TIPO DE DATO y CODIFICACIÓN  |
|--|--|--------------|---------------------|--|
| <b>Edad</b>  | Expresión del tiempo vivido por un ser vivo a partir de su nacimiento  | Cuantitativa | Continua            | Años   |
| <b>Sexo</b>  | Características fenotípicas que diferencian un hombre de una mujer.  | Cualitativa  | Nominal             | Femenino=1<br>Masculino=2  |
| <b>Procedencia</b>   | Lugar de vivienda de un individuo discriminado entre urbano o rural.<br><b>Población urbana:</b> Aquella que vive en las cabeceras municipales (centro poblado donde se localiza la sede de la alcaldía).<br><b>Población Rural:</b> Aquella que vive en áreas no incluidas dentro del perímetro de la cabecera municipal. | Cualitativa  | Nominal             | Urbano = 1<br>Rural = 2  |
| <b>Tipo de vivienda</b>  | Características del espacio físico de la vivienda donde ha habitado la mayor parte de su vida  | Cualitativa  | Nominal             | 1) casa con patio (2) casa sin patio (3) apartamento (4) finca                   |
| <b>Núcleo familiar</b>   | Personas con las que vive permanentemente el menor en el hogar   | cualitativa  | nominal             | 1) Ambos padres<br>2) solo la madre<br>3) solo el padre<br>4) abuelos<br>5) otro |
| <b>RESULTADO DE LA ESCALA DE BERG MODIFICADA (VARIABLE DEPENDIENTE) (Puntaje final: valores desde 0-48 categorizados como adecuados (puntaje total: 41-48 e inadecuados 0-40) / Cualitativa , Nominal, dicotómica)</b> |  |              |                     |  |
| <b>Interpretación</b>  |  |              | <b>Codificación</b> |  |
| 0-20   | = Severa alteración del balance  | =            | 1                   | (con alteración)   |
| 21-40  | = Moderada alteración del balance  | =            | 1                   | (con alteración)   |

Comparación del neurodesarrollo en niños  
Preescolares de Cundinamarca 2009



|  |  |             |         |                                     |
|--|--|-------------|---------|-------------------------------------|
| 41-48 = Adecuada funcionalidad del balance = 0 ( sin alteración)           |  |             |         |                                     |
| <b>De sentado a pie</b>  | Levantarse sin usar las manos  | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>Pararse sin apoyo</b>   | Estar de pie por 2 minutos sin apoyarse  | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>Sentado con La espalda sin apoyo, pero los pies apoyados en el piso</b> | Sentado con los brazos cruzados por 2 minutos  | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>De pie a sentado</b>  | Estar en posición sentada  | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>Cambios</b>   | Cambiar de posición hacia una silla sin apoyo de las manos y una forma de cambiarse utilizando las manos | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>Levantarse sin apoyo con los ojos cerrados</b>                          | Cerrar ojos y pararse por 10 segundos  | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>De pie sin apoyo con los pies juntos</b>                                | Colocar los pies juntos y pararse sin sostenerse   | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>Lleve un objeto desde el piso hasta la posición de pie</b>              | Recojer un zapato que esta frente de sus pies  | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>Giro de 360 grados</b>  | Girar completamente al rededor de un circulo   | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>Colocar los pies en un banquito mientras se levanta sin apoyo</b>       | Colocar alternadamente un pie sobre una butaca continuando hasta que cada pie la haya tocado 4 veces     | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>Levantarse sin apoyo en un pie</b>                                      | Colocar un pie en frente del otro  | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |
| <b>Levantarse en una pierna</b>  | Levantarse en una pierna mientras pueda sin sostenerse   | Cualitativa | Ordinal | Según escala de 0 a 4 (ver anexo 1) |

## **6.8. Fuentes de Información y Técnicas de Recolección**

Se aplicó un instrumento de recolección de datos (Anexo 1) en el que en la primera parte se indagó por las diferentes variables independientes a estudiar, de forma clara, exhaustiva y concisa, siendo la mayoría de preguntas del tipo selección múltiple con única respuesta. Dicho instrumento fue aplicado a los padres o acudientes de los niños (por grupos focales) de las instituciones educativas que aceptaran participar, previa aplicación del consentimiento informado.

En la segunda parte del instrumento de recolección, se consignó los resultados del examen que se realizó en la evaluación del niño, aplicando la escala de Berg modificada, la cual consta de varios ítems que consisten en el cumplimiento objetivo de ordenes sencillas y específicas por el menor, categorizadas de 0 a 4, al final la suma del puntaje de cada prueba individual, dió un puntaje total que permitiría categorizar el balance del niño (variable dependiente).

Dos evaluadores entrenados (pediatra y fisioterapeuta) fueron los encargados de la realización de las evaluaciones, quienes consignaron de forma inmediata los resultados obtenidos. Ambos profesionales se entrenaron en conjunto acerca de la manera de realizar el examen y diligenciamiento del instrumento así como del lenguaje empleado.

La evaluación de los niños fué realizada de forma individual, en un ambiente privado, libre de ruidos para permitir la concentración del menor, en caso que el padre deseara estar en la evaluación por el pediatra o la fisioterapeuta, se le permitió.

Adicionalmente se realizó una prueba piloto con 15 niños y sus acudientes, a la cual asistieron ambos evaluadores para determinar la presencia de inconsistencias o dificultades en el diligenciamiento del formulario y del examen, de manera que se minimizaran sesgos de información, se encontró que dos de las variables que buscaban información general tenían dificultades para su interpretación y se salían del alcance de la investigación, estas variables incluían las preguntas : Cuantas horas al día realiza una actividad deportiva y la segunda pregunta buscaba detectar el antecedente de haber tenido al menos una vez otitis media con efusión, pero estas dos variables contenían sesgo de memoria, por lo que fueron retiradas, además para realizar los ajustes necesarios previos a la puesta en marcha del estudio, durante la prueba piloto se evidencio que al realizar la prueba en compañía de los demás padres de familia y de los compañeros de curso alteraba el estado emocional de los niños pudiendo afectar el resultado final de la prueba, por lo que se decidió llamar al menor y al correspondiente familiar para la evaluación en un espacio tranquilo y cómodo para el menor evaluado . Los resultados de dicha prueba piloto no fueron incluidos en el análisis del estudio.

## 6.9. Calidad del Dato, Control de Sesgos y Errores

Para garantizar que la información obtenida fuera adecuada, el diligenciamiento de la primera parte de la encuesta, fue realizado por los padres o acudientes, se realizaron grupos focales en cada institución educativa; los padres que deseaban que sus hijos participaran en el estudio, en el mismo momento que firmaron el consentimiento, diligenciaron el cuestionario con las preguntas de datos generales, cada padre, de forma individual, diligenció los datos solicitados previa explicación de cada ítem por los evaluadores ( quienes estaban atentos a responder las inquietudes teniendo en cuenta de no inducir las respuestas/ además las preguntas eran en su mayoría muy objetivas y de carácter básico general/ sociodemográfico). Los formatos fueron recogidos en esa misma reunión, de manera que todos los datos estaban disponibles al momento de evaluar al niño.

Se dió a conocer a los padres que la información era totalmente confidencial y que solo sería manipulada por los investigadores, a fin de garantizar la calidad de la información, dado que pudiera existir algún conflicto de intereses que les hiciera omitir la verdad. Se realizó una revisión preliminar de los datos de manera que fueran coherentes y ante cualquier duda o incoherencia, se contactó al padre de familia o acudiente; en caso que no se pudiera contactar se excluyó al paciente del estudio.

La prueba piloto ya mencionada, buscaba disminuir la variabilidad intra e interobservador en el diligenciamiento de la segunda parte del instrumento. Y la evaluación de los niños de forma individual, en un ambiente controlado, libre de ruidos, aumentó la receptividad del menor a la realización de las actividades que exigía la encuesta; adicionalmente, se buscó que los niños evaluados no se encontraran presionados por algún factor externo que les impidiera concentrarse en las instrucciones, para lo cual se realizó en coordinación con los maestros)

Tabla resumen de control de sesgos

| Sesgo       | Estrategia  |
|-------------|---|
| Selección   | Se realizó el estudio únicamente dentro del municipio de la Calera con menores pertenecientes a instituciones educativas en las que se encontraban niños tanto de zona urbana como rural de forma indiscriminada. No se realizó muestreo aleatorio dado que las instituciones que aceptaron participar tenían un número muy aproximado al tamaño de la muestra calculada. |
| Información | 1. Los padres diligenciaron el  |

|           |  |
|-----------|--|
|           | <p>cuestionario con las preguntas de datos generales. Cada padre, de forma individual, diligenció los datos solicitados previa explicación de cada ítem por los evaluadores. Los formatos fueron recogidos en esa misma reunión, de manera que todos los datos estaban disponibles al momento de evaluar al niño.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Se dio a conocer a los padres que la información era totalmente confidencial y que solo sería manipulada por los investigadores</li> <li>3. Se realizó una revisión preliminar de los datos de manera que fueran coherentes y ante cualquier duda o incoherencia, se contactó al padre de familia o acudiente; en caso que no se pudiera contactar se excluyó al paciente del estudio.</li> <li>4. Los niños evaluados no se encontraban presionados por algún factor externo que les impidiera concentrarse en las instrucciones, para lo cual se realizó en coordinación con los maestros)</li> <li>5. La tabulación de los datos recolectados fue realizada por los mismos evaluadores (quienes verificaron que no existieran errores o inconsistencias en la información obtenida) en SPSS versión 16.0</li> </ol> |
| Confusión | <p>En el análisis de los datos se buscó posibles variables de confusión planteadas al inicio del estudio tales como el estrato socioeconómico y/o el tipo de vivienda.</p>   |

## 6.10. Plan de Análisis

La tabulación de los datos recolectados fué realizada por los mismos evaluadores (quienes verificaron que no existieran errores o inconsistencias en la información obtenida) en SPSS versión 16.0, en el mismo software se realizó el análisis estadístico determinando la prevalencia en la muestra de alteraciones del balance codificadas por ausencia de alteración (adecuada funcionalidad), y “con” alteración (alteración moderada o severa) y se valoró la presencia de una probable relación entre la zona de residencia habitual y la alteración del puntaje total de la escala de Berg mediante el empleo de razón de Odds y su intervalo de confianza, además se evaluó la relación entre las variables independientes y la dependiente, con la construcción de modelos de regresión logística binomial (dado que la variable dependiente se codificó como dicotómica (ver tabla de variables). Se seleccionó aquellas variables que mostraron una asociación significativa ( $p$  menor a 0.05) para su uso en los modelos.

La exploración de los datos se realizó mediante estadísticas descriptivas y gráficas identificando valores extremos, minimizando errores y encontrando sus distribuciones.

Para evaluar la presencia de una probable asociación entre la variable dependiente y las independientes, se tomó como medida de estimación de la fuerza de asociación la RAZON DE DISPARIDAD (OR), con sus respectivos intervalos de confianza.

El OR mayor que uno, se interpretó como factor de riesgo, pues es mayor la oportunidad de que ocurra el evento en los expuestos al factor que en los no expuestos, es decir, hay mayor riesgo de que ocurra una alteración del balance efectivo en una zona urbana que los niños que se encuentren en una zona urbana.

El modelo de regresión logístico se interpretó como:

$$\ln(odds) = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k ; Odds = \frac{p}{1-p} \text{ donde } p \text{ es la probabilidad}$$

(riesgo) de que ocurra el evento de interés, las variables independientes están representadas con la letra  $x$ , y los coeficientes asociados a cada variable con la letra  $B$ .

La estimación del riesgo de que ocurra el evento de interés:

$$P(event) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}}$$

La oportunidad (odds) para los niños de zona rural se interpreta con:

$$\text{Exp}(b_0) = e^{b_0}$$

En el análisis de los datos se buscó posibles variables de confusión planteadas también al inicio del estudio tales como el estrato socioeconómico y/o el tipo de vivienda.

### **6.11. Aspectos Éticos**

El protocolo del estudio respetó los preceptos éticos de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Se requirió consentimiento informado escrito de los padres o acudientes y de la institución educativa donde se ejecutó la actividad, se protegió y protegerá la confidencialidad de todos los participantes admitidos (anexo 2). En caso que el niño o sus padres (acudientes) decidan retirarse del estudio se aceptó su decisión. De igual forma se realizó asentimiento informado a cada uno de los niños participantes de la presente investigación consignada en el anexo 3 de este documento. Los resultados que indicaron alteraciones del balance fueron remitidos a valoración por pediatra de su sistema de seguridad social para su adecuado tratamiento. Se sometió el estudio y anexos al comité de ética de la Universidad Colegio mayor de Nuestra señora del Rosario siendo aprobado por el comité de ética en investigación (CIE) el día 25 de noviembre del 2009 en carta número AMH002-000355. (anexo 4).

Se considera un estudio de Investigación con riesgo mínimo, ya que se basa en el registro de datos a través de encuesta y examen de las características del movimiento del niño a través de una escala.

Se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. Se realizó recopilación fotográfica y de videofilmación con el objeto de documentar los hallazgos producto de la evaluación de los menores con fines científicos, lo cual se explicó a los padres, profesores y al menor de quien se obtuvo su registro, este material estará guardado por periodo no superior a dos años después de los cuales será destruido.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. Análisis descriptivo

#### 7.1.1. Tabla de frecuencias

Se obtuvo una muestra de 266 niños y niñas pertenecientes al municipio de la Calera, los cuales fueron seleccionados a conveniencia a partir de una población escolar de carácter público pertenecientes a un Colegio (2 sedes) y tres escuelas. La prevalencia de alteraciones del balance en esta muestra, determinada por la escala de Berg fue del 4.1%

En las tablas y gráficas a continuación se muestra la distribución por conteo y porcentual de cada una de las categorías de las variables en estudio. En las gráficas, cada barra representa una modalidad o categoría de la variable (Vivienda, Género, etc.), la altura de la barra muestra el valor total de la misma.

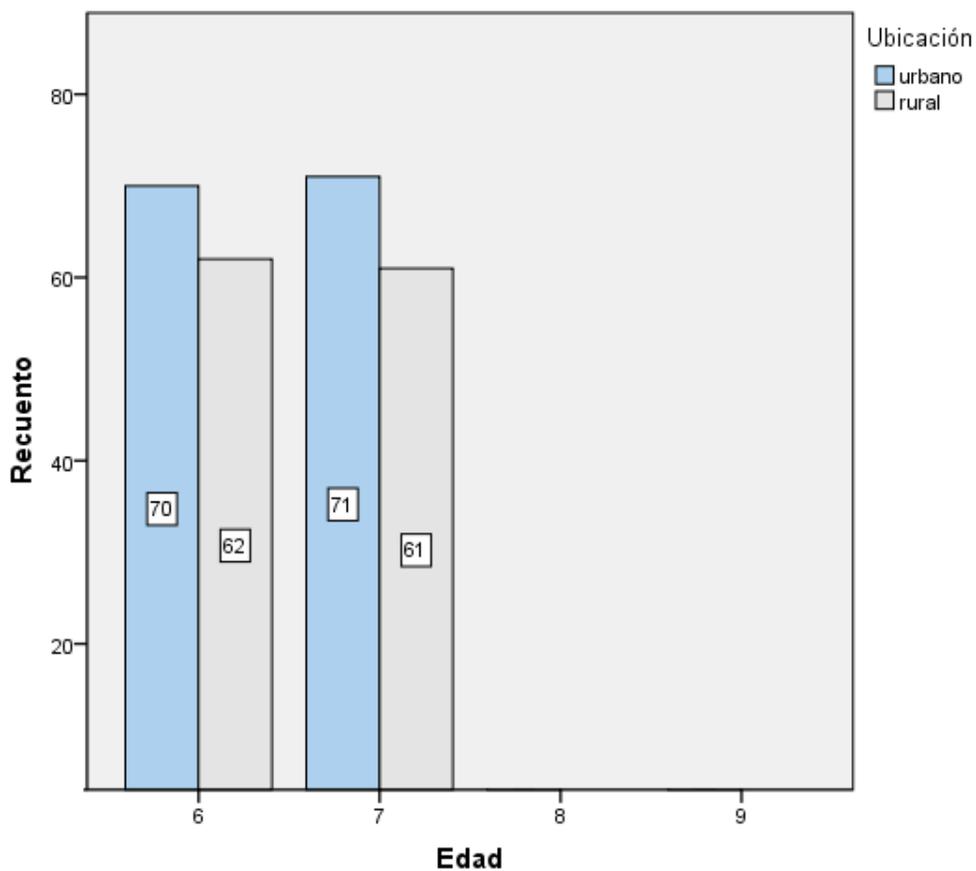
**Tabla 4 : Distribución de la muestra por ubicación (rural vs urbano)**

|         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|         |            |            |                   |                      |
|         | urbano     | <b>143</b> | <b>53,8</b>       | <b>53,8</b>          |
| Válidos | rural      | <b>123</b> | <b>46,2</b>       | <b>100,0</b>         |
|         | Total      | <b>266</b> | <b>100,0</b>      | <b>100,0</b>         |

**Tabla 5: Distribución de la muestra por Edad**

|         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 6       | 133        | 50,0       | 50,0              | 50,0                 |
| 7       | 133        | 50,0       | 50,0              | 100,0                |
| Válidos |            |            |                   |                      |
| Total   | 266        | 100,0      | 100,0             |                      |

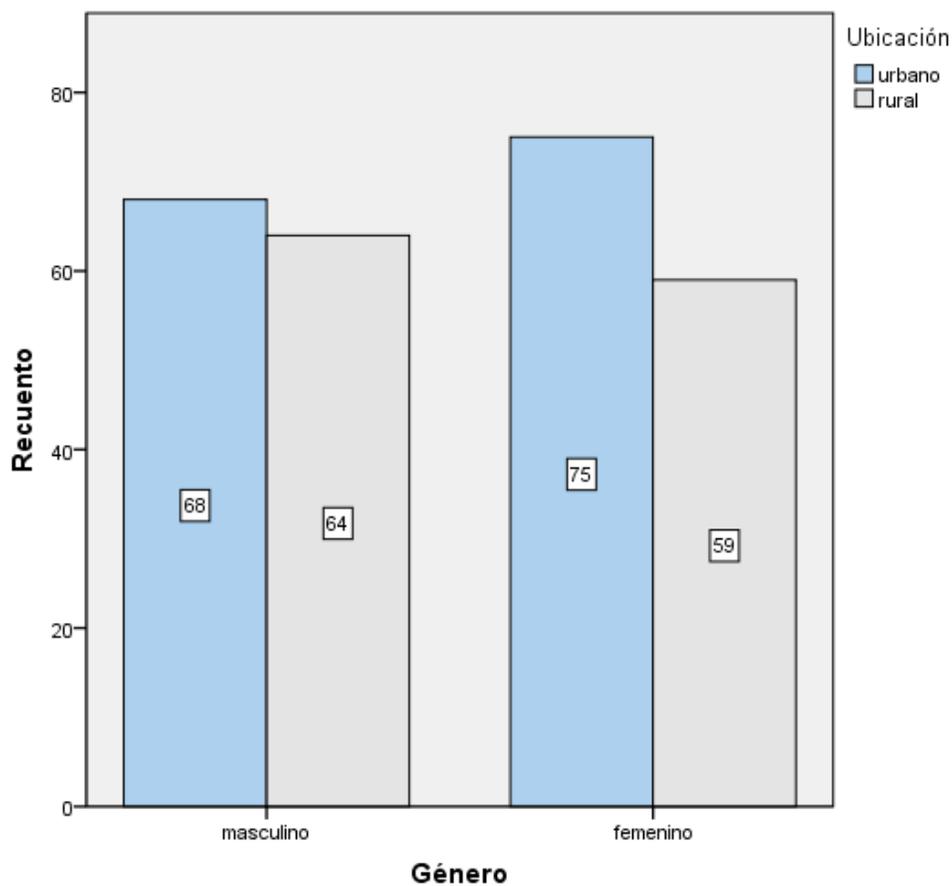
**Gráfico 1: Distribución por edad según ubicación (urbano – rural)**



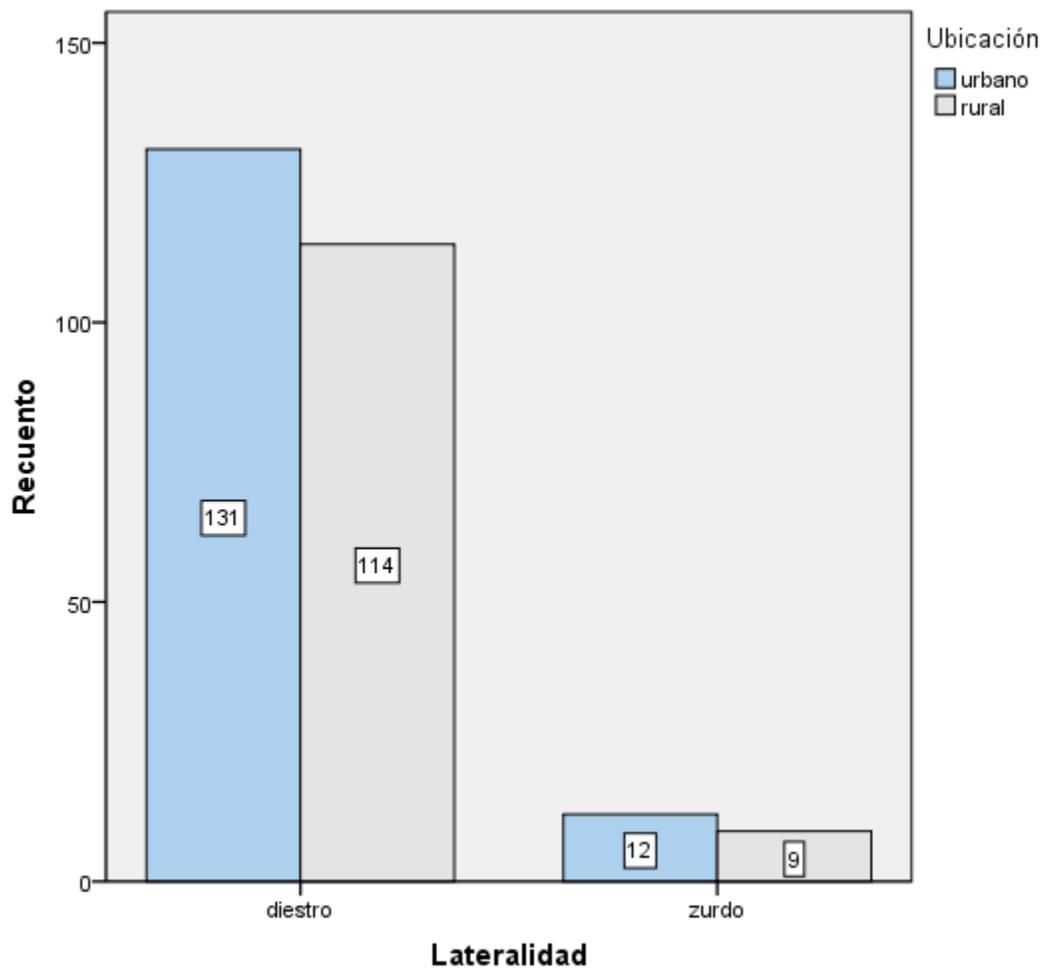
**Tabla 6: Distribución por género (masculino-femenino)**

|           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| masculino | 132        | 49,6       | 49,6              | 49,6                 |
| femenino  | 134        | 50,4       | 50,4              | 100,0                |
| Total     | 266        | 100,0      | 100,0             |                      |

**Gráfico 2: Distribución por género (masculino-femenino) según ubicación (urbano-rural)**



**Gráfico 3: Distribución de lateralidad (diestro-zurdo) según ubicación**



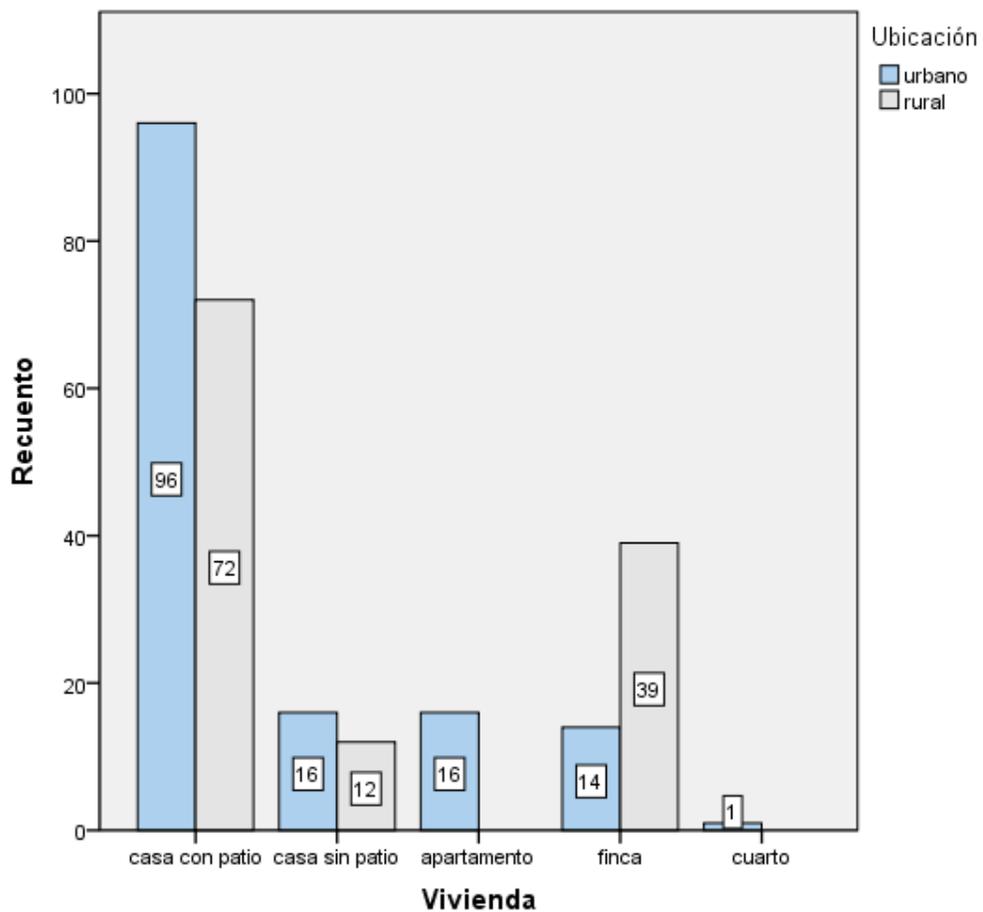
El 92% de los niños eran diestros y el 7,9% zurdos.

**Tabla 7. Distribución de la muestra según el tipo de vivienda**

|                | Frecuencia | Porcentaje   | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------|------------|--------------|-------------------|----------------------|
| Válidos        |            |              |                   |                      |
| casa con patio | <b>168</b> | <b>63,2</b>  | <b>63,2</b>       | <b>63,2</b>          |
| casa sin patio | <b>28</b>  | <b>10,5</b>  | <b>10,5</b>       | <b>73,7</b>          |
| apartamento    | <b>16</b>  | <b>6,0</b>   | <b>6,0</b>        | <b>79,7</b>          |
| Finca          | <b>53</b>  | <b>19,9</b>  | <b>19,9</b>       | <b>99,6</b>          |
| Cuarto         | <b>1</b>   | <b>,4</b>    | <b>,4</b>         | <b>100,0</b>         |
| <b>Total</b>   | <b>266</b> | <b>100,0</b> | <b>100,0</b>      |                      |

El 63% de los niños refería tener cómo lugar de habitación una casa con patio, seguido de un 20% niños que referían tener como lugar de residencia habitual una finca.

**Gráfico 4: Distribución del tipo de vivienda según ubicación (urbano-rural)**



**Tabla 8: características del grupo familiar según tipo de convivencia permanente**

| familia      |            |            |                   |                     |
|--------------|------------|------------|-------------------|---------------------|
|              | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje valido | Porcentaje acumlado |
| ambos padres | 52         | 19.5       | 19.5              | 19.5                |
| madre sola   | 201        | 75.6       | 75.6              | 95.1                |
| padre solo   | 4          | 1.5        | 1.5               | 96.6                |
| Abuelos      | 8          | 3.0        | 3.0               | 99.6                |
| Otro         | 1          | .4         | .4                | 100.0               |
| Total        | 266        | 100.0      | 100.0             |                     |

El 75% de los niños tienen como composición familiar convivir únicamente con la madre y el 19,5% conviven con ambos padres.

La distribución comparativa de urbano vs rural para cada una de las variables en estudio, es similar en la mayoría de las variables, salvo en la variable tipo de vivienda de residencia habitual, en la que del 19.9 % de niños que afirmaron vivir en finca, el 73.5 % se ubicaba en zona rural y el 25% restante en zona urbana; y de aquellos que afirmaron vivir en apartamento (6%) todos vivían en zona urbana.

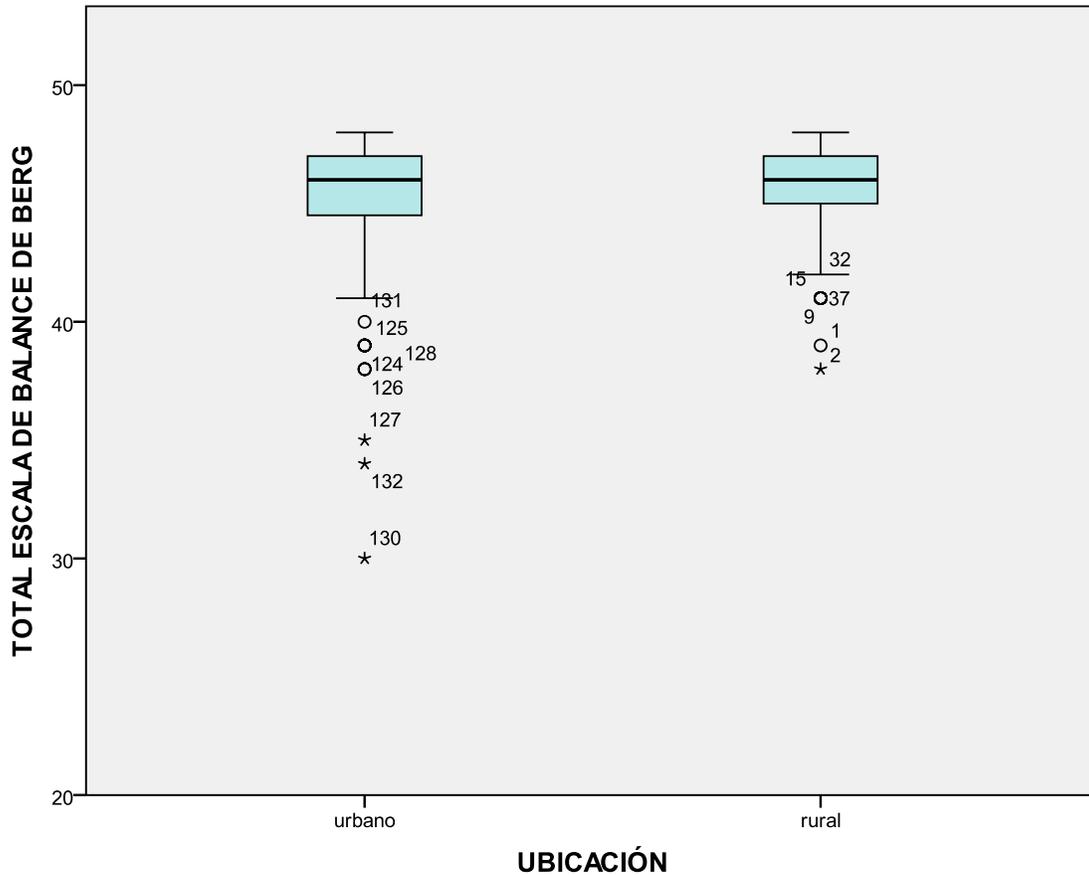
Al analizar el puntaje total obtenido al aplicar la escala de Berg, se encontró que la mayoría de los individuos 95.9 % obtuvo una puntuación de 41-48, rango que es catalogado según esta escala como “Adecuada funcionabilidad del balance”, el 4.1% restante presentó una alteración moderada y ninguno de los niños evaluados presentó una alteración severa.

**Tabla 9: Distribución de la frecuencia de puntajes obtenidos en la escala de Berg para la muestra evaluada (Puntuación Total 0-48)**

|         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Puntaje |            |            |                   |                      |
| escala  | 21-40      | 11         | 4,1               | 4,1                  |
| Berg    | 41-48      | 255        | 95,9              | 100,0                |
| Total   |            | 266        | 100,0             |                      |

Los diagramas de caja (Grafica 5) muestran que los puntajes totales obtenidos al aplicar la escala, tanto de zona urbana como zona rural, no varían demasiado su puntuación total, esto se encuentra entre 43 y 45 puntos en general para ambos grupos, con medianas similares. Existen casos aislados o atípicos en la zona urbana con puntajes bajos, el más bajo para esta zona es de 30 puntos y para la zona rural 38.

**Gráfica 5. Diagrama de cajas y Bigotes para distribución de puntaje total de escala de Berg, según ubicación urbano/rural.**



A continuación se presentan las tablas con la distribución de frecuencias según el puntaje obtenido en cada una de las 12 pruebas que constituyen la escala de Berg, discriminadas por ubicación urbana y rural (siendo 4 el puntaje máximo o de logro de la prueba y 0 el puntaje mínimo o de no logro):

**Tabla 10: Distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 1 según ubicación urbano rural**

|                               |       | Ubicación |        |       |        |       |        |
|-------------------------------|-------|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|
|                               |       | urbano    |        | rural |        | TOTAL |        |
|                               | 3     | 5         | 3,5%   | 0     | ,0%    | 5     | 1,9%   |
| Puntaje "De sentado a de pie" | 4     | 138       | 96,5%  | 123   | 100,0% | 261   | 98,1%  |
|                               | TOTAL | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266   | 100,0% |

**Tabla 11: Distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 2 según ubicación urbano rural**

|                   |       | Ubicación |        |       |        |       |        |
|-------------------|-------|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|
|                   |       | urbano    |        | rural |        | TOTAL |        |
|                   | 2     | 1         | ,7%    | 0     | ,0%    | 1     | ,4%    |
| Pararse sin apoyo | 3     | 7         | 4,9%   | 4     | 3,3%   | 11    | 4,1%   |
|                   | 4     | 135       | 94,4%  | 119   | 96,7%  | 254   | 95,5%  |
|                   | TOTAL | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266   | 100,0% |

**Tabla 12: Distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 3 según ubicación urbano - rural**

|  | Ubicación |        |       |        |       |        |
|--|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|
|  | urbano    |        | rural |        | TOTAL |        |
| 1  | 3         | 2,1%   | 0     | 0%     | 3     | 1,1%   |
| Sentado con la<br>espalda sin apoyo,<br>pero los pies<br>apoyados en el piso | 7         | 4,9%   | 1     | 0,8%   | 8     | 3%     |
| 2  | 24        | 16,8%  | 5     | 4,1%   | 29    | 10,9%  |
| 3  | 109       | 76,2%  | 117   | 95,1%  | 226   | 85%    |
| 4  |           |        |       |        |       |        |
| TOTAL  | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266   | 100,0% |

**Tabla 13: Distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 4 según ubicación urbano - rural**

|                  |       | Ubicación |        |       |        |       |        |
|------------------|-------|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|
|                  |       | urbano    |        | rural |        | TOTAL |        |
|                  | 3     | 5         | 3,5%   | 0     | ,0%    | 5     | 1,9%   |
| De pie a sentado | 4     | 138       | 96,5%  | 123   | 100,0% | 261   | 98,1%  |
|                  | TOTAL | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266   | 100,0% |

**Tabla 14: Distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 5 según ubicación urbano - rural**

|         |       | Ubicación |        |       |        |       |        |
|---------|-------|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|
|         |       | urbano    |        | rural |        | TOTAL |        |
|         | 2     | 3         | 2,1%   | 1     | ,8%    | 4     | 1,5%   |
|         | 3     | 1         | ,7%    | 1     | ,8%    | 2     | ,8%    |
| Cambios | 4     | 139       | 97,2%  | 121   | 98,4%  | 260   | 97,7%  |
|         | TOTAL | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266   | 100,0% |

**Tabla 15: Distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 7 según ubicación urbano - rural**

|                               |       | Ubicación |        | TOTAL |        |     |        |
|-------------------------------|-------|-----------|--------|-------|--------|-----|--------|
|                               |       | urbano    | Rural  |       |        |     |        |
|                               | 2     | 1         | ,7%    | 0     | ,0%    | 1   | ,4%    |
| De pie sin apoyo con los pies | 3     | 5         | 3,5%   | 2     | 1,6%   | 7   | 2,6%   |
| juntos                        | 4     | 137       | 95,8%  | 121   | 98,4%  | 258 | 97,0%  |
|                               | TOTAL | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266 | 100,0% |

**Tabla 16: Distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 8 según ubicación urbano - rural**

|                               |       | Ubicación |        | TOTAL |        |     |        |
|-------------------------------|-------|-----------|--------|-------|--------|-----|--------|
|                               |       | urbano    | rural  |       |        |     |        |
|                               | 2     | 2         | 1,4%   | 0     | ,0%    | 2   | ,8%    |
| Lleve un objeto desde el piso | 3     | 4         | 2,8%   | 4     | 3,3%   | 8   | 3,0%   |
| hasta la posición de pie      | 4     | 137       | 95,8%  | 119   | 96,7%  | 256 | 96,2%  |
|                               | TOTAL | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266 | 100,0% |

**Tabla 17: de distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 9 según ubicación urbano - rural**

|                    | Ubicación |        |       |        |     |        |
|--------------------|-----------|--------|-------|--------|-----|--------|
|                    | urbano    | rural  | TOTAL |        |     |        |
| 1                  | 19        | 13,3%  | 8     | 6,5%   | 27  | 10,2%  |
| 2                  | 10        | 7,0%   | 4     | 3,3%   | 14  | 5,3%   |
| Giro de 360 grados | 26        | 18,2%  | 22    | 17,9%  | 48  | 18,0%  |
| 3                  | 88        | 61,5%  | 89    | 72,4%  | 177 | 66,5%  |
| 4                  | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266 | 100,0% |
| TOTAL              |           |        |       |        |     |        |

**Tabla 18: Distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 10 según ubicación urbano - rural**

|   | Ubicación |        |       |        |     |        |
|---|-----------|--------|-------|--------|-----|--------|
|   | urbano    | rural  | TOTAL |        |     |        |
| 1   | 3         | 2,1%   | 1     | ,8%    | 4   | 1,5%   |
| 2   | 25        | 17,5%  | 14    | 11,4%  | 39  | 14,7%  |
| Colocar los pies alternos en un<br>banquillo mientras se levanta<br>sin apoyo | 25        | 17,5%  | 61    | 49,6%  | 86  | 32,3%  |
| 3   | 90        | 62,9%  | 47    | 38,2%  | 137 | 51,5%  |
| 4   | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266 | 100,0% |
| TOTAL   |           |        |       |        |     |        |

**Tabla 19: Distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 11 según ubicación urbano - rural**

|                                | Ubicación |        |       |        |       |        |       |
|--------------------------------|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                                | urbano    | rural  | TOTAL |        |       |        |       |
|                                | 1         | 1      | ,7%   | 2      | 1,6%  | 3      | 1,1%  |
|                                | 2         | 8      | 5,6%  | 8      | 6,5%  | 16     | 6,0%  |
| Levantarse sin apoyo en un pie | 3         | 28     | 19,6% | 61     | 49,6% | 89     | 33,5% |
|                                | 4         | 106    | 74,1% | 52     | 42,3% | 158    | 59,4% |
| TOTAL                          | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266   | 100,0% |       |

**Tabla 20: Distribución de frecuencias de puntajes obtenidos en la prueba 12 según ubicación urbano - rural**

|                          | Ubicación |        |       |        |       |        |       |
|--------------------------|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                          | urbano    | rural  | TOTAL |        |       |        |       |
|                          | 1         | 0      | ,0%   | 1      | ,8%   | 1      | ,4%   |
|                          | 2         | 9      | 6,3%  | 1      | ,8%   | 10     | 3,8%  |
| Levantarse en una pierna | 3         | 31     | 21,7% | 51     | 41,5% | 82     | 30,8% |
|                          | 4         | 103    | 72,0% | 70     | 56,9% | 173    | 65,0% |
| TOTAL                    | 143       | 100,0% | 123   | 100,0% | 266   | 100,0% |       |

## 7.2 Análisis de diferencias entre los factores

7.2.1 Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para analizar el puntaje ordinal (puntaje de escala de balance de Berg) obtenido entre niños escolares de 6 y 7 años de la Calera, esta prueba no paramétrica fue empleada ya que los datos obtenidos de las variables no presentan una distribución normal (Prueba de Shapiro Wilks 0,001), e identifica las diferencias entre dos poblaciones basadas en la ubicación geográfica planteada en el estudio. Se rechazó  $H_0$  si  $p(\text{valor}) < \alpha = 0.05$ . Un valor pequeño del p-valor indica que la hipótesis de independencia es muy poco probable.

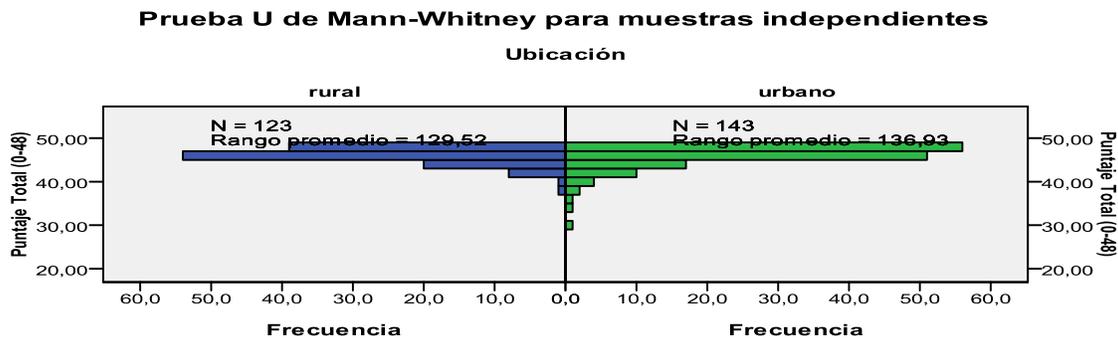
**Tabla 21: Diferencia del puntaje total de la Escala de balance de Berg con respecto a la Ubicación (urbano/rural)**

### Resumen de contrastes de hipótesis

|   | Hipótesis nula   | Prueba  | Sig. | Decisión                    |
|---|--|---|------|-----------------------------|
| 1 | La distribución de Puntaje Total (0-48) es la misma entre categorías de Ubicación. | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,427 | Conserve la hipótesis nula. |

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

**Gráfico 6: Distribución de frecuencias para las puntuaciones totales obtenidas en la Escala de Berg según lugar de residencia habitual**



|  |            |
|--|------------|
| <b>N total</b>                                     | 266        |
| <b>U de Mann-Whitney</b>                           | 8.304,500  |
| <b>W de Wilcoxon</b>                               | 15.930,500 |
| <b>Estadístico de contraste</b>                    | 8.304,500  |
| <b>Error típico</b>                                | 616,656    |
| <b>Estadístico de contraste estandarizado</b>      | -,795      |
| <b>Significación asintótica (prueba bilateral)</b> | ,427       |

El puntaje total (medido como variable continua) obtenido tras la aplicación de la Escala de Berg en una muestra de niños escolares de 6 y 7 años, no evidencia una diferencia significativa según la zona de residencia habitual, ya sea urbana o rural, esto debido a la significancia de la prueba que se ha comparado con un margen de error del 0.05; de manera que las puntuaciones de balance eficiente no evidencian diferencias en la zona geográfica, esto con una probabilidad de equivocarse de 0,427 .

### 7.2.2 Análisis de comparación de prevalencias

Para el análisis de comparación de prevalencias entre los grupos de exposición (urbano/rural), se categorizó la puntuación obtenida en la escala de Berg como una variable dicotómica (ver tabla 22)

**Tabla 22. Tabla de 2x2 para cálculo de razón de prevalencias para alteraciones en escala de Berg según lugar de residencia habitual**

|                              |        | CATEGORIZACION ESCALA DE BERG  |                               |     |
|------------------------------|--------|--------------------------------|-------------------------------|-----|
|                              |        | ANORMAL<br>(PUNTAJE $\leq$ 40) | NORMAL<br>(PUNTAJE $\geq$ 40) |     |
| LUGAR DE RESIDENCIA HABITUAL | URBANO | 9                              | 134                           | 143 |
|                              | RURAL  | 2                              | 121                           | 123 |
|                              |        | 11                             | 255                           | 266 |

**Razón de disparidad (OR) = 4.0 (IC 95% (1.65 a 6.35))**

La prevalencia de puntajes anormales en la escala de Berg practicada en niños de 6 y 7 años de la muestra estudiada, que tienen como lugar de residencia habitual la zona urbana fue 6%, mientras que solo fue del 1.6% para los que tienen como lugar de residencia habitual la zona rural.

Es decir, que la probabilidad de tener un puntaje  $\leq$  40 (anormal) en la escala de Berg en niños de 6-7 años del municipio de la Calera si se tiene como lugar de residencia habitual la zona urbana es 4 veces la de los niños que tienen como lugar de residencia habitual la zona rural (IC 95% 1.65 - 6.35).

### **7.2.3 Diferencias particulares de cada prueba frente a la zona**

Se realizó la misma prueba no paramétrica U Man-Whitney para las doce pruebas analizadas en el instrumento de medición, esto para poder evidenciar particularmente diferencias en cada una de ellas. Con las pruebas Sentado de pie, sentado con la espalda sin apoyo, giro de 360 grados, colocar los pies alternos en un banquillo, levantarse sin apoyo en un pie y levantarse en una pierna, (pruebas 1, 3, 9, 10, 11, 12 respectivamente – tabla 23), se evidenció según la zona diferencias estadísticamente significativas en los resultados, comparado con margen de error del 0.05. Se toma como variable ordinal el puntaje de 0-4 obtenido en cada una de las pruebas. A continuación las salidas particulares de dichas pruebas diferentes.

Tabla 23: Resumen de contrastes de hipótesis para cada prueba de la Escala de Berg

**Resumen de contrastes de hipótesis**

|    | Hipótesis nula  | Prueba  | Sig. | Decisión                    |
|----|---|---|------|-----------------------------|
| 1  | La distribución de De sentado a de pie es la misma entre categorías de Ubicación.   | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,037 | Rechace la hipótesis nula.  |
| 2  | La distribución de Pararse sin apoyo es la misma entre categorías de Ubicación.   | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,355 | Conserve la hipótesis nula. |
| 3  | La distribución de Sentado con la espalda sin apoyo, pero los pies apoyados en el piso es la misma entre categorías de Ubicación.     | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,000 | Rechace la hipótesis nula.  |
| 4  | La distribución de De pie a sentado es la misma entre categorías de Ubicación.  | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,189 | Conserve la hipótesis nula. |
| 5  | La distribución de Cambios es la misma entre categorías de Ubicación.   | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,518 | Conserve la hipótesis nula. |
| 6  | La distribución de Levantarse sin apoyo con los ojos cerrados es la misma entre categorías de Ubicación.                              | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,074 | Conserve la hipótesis nula. |
| 7  | La distribución de De pie sin apoyo con los pies juntos es la misma entre categorías de Ubicación.                                    | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,220 | Conserve la hipótesis nula. |
| 8  | La distribución de Lleve un objeto desde el piso hasta la posición de pie es la misma entre categorías de Ubicación.                  | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,673 | Conserve la hipótesis nula. |
| 9  | La distribución de Giro de 360 grados es la misma entre categorías de Ubicación.  | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,033 | Rechace la hipótesis nula.  |
| 10 | La distribución de Colocar los pies alternos en un banquillo mientras se levanta sin apoyo es la misma entre categorías de Ubicación. | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,008 | Rechace la hipótesis nula.  |
| 11 | La distribución de Levantarse sin apoyo en un pie es la misma entre categorías de Ubicación.  | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,000 | Rechace la hipótesis nula.  |
| 12 | La distribución de Levantarse en una pierna es la misma entre categorías de Ubicación.  | Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes | ,030 | Rechace la hipótesis nula.  |

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

### 7.3. Regresión Logística

Manteniendo las hipótesis de trabajo y para evidenciar la relación que tiene la variable dependiente (puntaje total de la escala de Berg) con las variables independientes o factores considerados como de riesgo (sociodemográficos), esta fue categorizada como variable objetivo dicotómica en:

Resultado Adecuado (puntaje total considerado como normal: 41-48)

Resultado Inadecuado (puntaje total 0-40)

Se empleó un modelo de regresión logística binomial con el fin de encontrar la influencia que cada variable independiente tiene sobre la respuesta, en forma de OR (Odds Ratio).

Codificación de las variables a trabajar:

Variable objetivo: Se codifica como 1 la alteración del puntaje total obtenido tras la aplicación de la escala de Berg (resultado inadecuado) y como 0 la no alteración (resultado adecuado).

**Tabla 24: Codificación  
de la variable  
dependiente**

| Valor original | Valor interno |
|----------------|---------------|
| Berg           | <b>0</b>      |
| Normal         |               |
| —              |               |
| Berg           | <b>1</b>      |
| Anorm          |               |

Las variables que son categóricas se codificaron de manera binaria para no generar problemas de colinealidad, dejando la última categoría como referencia, dado el escaso número de datos (tabla 24) y en cuanto a la composición familiar, se creó una nueva variable categórica, que incluye como núcleo familiar “normal” convivir con los dos padres y como “anormal” el resto.

**Tabla 24: Codificación de las variables categóricas  
(independientes)**

|          |                | Frequency | Parameter coding |       |       |       |
|----------|----------------|-----------|------------------|-------|-------|-------|
|          |                |           | (1)              | (2)   | (3)   | (4)   |
| vivienda | casa con patio | 168       | 1.000            | .000  | .000  | .000  |
|          | casa sin patio | 28        | .000             | 1.000 | .000  | .000  |
|          | apartamento    | 16        | .000             | .000  | 1.000 | .000  |
|          | finca          | 53        | .000             | .000  | .000  | 1.000 |
|          | cuarto         | 1         | .000             | .000  | .000  | .000  |
| nucleof  | 1 (anormal)    | 201       | 1.000            |       |       |       |
|          | 2 (normal)     | 65        | .000             |       |       |       |
| sexo     | masculino      | 132       | 1.000            |       |       |       |
|          | femenino       | 134       | .000             |       |       |       |
| ubica    | urbano         | 143       | 1.000            |       |       |       |
|          | rural          | 123       | .000             |       |       |       |

#### Modelo inicial

$$Y = \beta_0 + \beta_1*(F \text{ ambos padres}) + \beta_2*(F \text{ madre sola}) + \beta_3*(F \text{ padre solo}) + \beta_4*(F \text{ abuelos}) + \beta_5*(V \text{ casa con patio}) + \beta_6*(V \text{ casa sin patio}) + \beta_7*(V \text{ apartamento}) + \beta_8*(F \text{ finca}) + \beta_9*(V \text{ Urbana}) + \beta_{10}*(V \text{ rural}) + \beta_{11}*(\text{mujer}) + \beta_{12}*(\text{hombre}) + \text{Error}$$

Para el modelo inicial se trabajó con cada una de las variables sociodemográficas predictoras, excluyendo la variable lateralidad dado el bajo numero de datos en la categoría “lateralidad izquierda” (zurdo) (gráfico 3) . Para poder encontrar el mejor modelo este fue evaluado con la significancia de cada coeficiente del modelo general (basado en el estadístico de Wald), cuando una variable independiente resulta no significativa (el sig > 0.05) se consideró eliminarla del modelo. La significancia del estadístico del Wald para Bi es OR igual a uno, es decir, que la variable independiente no es un factor de riesgo y por ello se elimina del modelo

general. La constante se tiene en cuenta en el modelo así no sea significativa para este.

Al realizar la prueba de regresión logística no se encontró modelo alguno que predijera con certeza alguna la probabilidad de tener alterada la puntuación total de la escala de Berg, con las variables independientes o de riesgo evaluadas por este estudio.

Sin embargo, se realizó una categorización de algunos de los ítems que evalúa la escala de Berg, que según las pruebas no paramétricas (U Man-Whitney) demostraron diferencias estadísticamente significativas entre urbano vs rural (pruebas 1,3,9,10,11,12), incluyendo como anormal puntuaciones dentro de cada ítem por debajo de 4, y como normal las puntuaciones de 4. De manera que se tomó cada una de estas pruebas como variable dependiente y se corrió un modelo con las mismas variables sociodemográficas y su categorización, empleadas en los modelos anteriores.

**Tabla 25: Codificación  
de la variable  
dependiente (Prueba 3)**

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Original<br>Valor | Valor interno |
| Normal            | 0             |
| Anorm             | 1             |

**Tabla de clasificación**

| Observado          | Pronosticado |         |                        |
|--------------------|--------------|---------|------------------------|
|                    | pba3         |         | Porcentaje<br>correcto |
|                    | normal       | anormal |                        |
| pba3 normal        | 226          | 0       | 100.0                  |
| anormal            | 40           | 0       | .0                     |
| Porcentaje general |              |         | 85.0                   |

En la tabla anterior, se observa la clasificación de los niños según el modelo, con un punto de corte de 0.5. Es decir, “para la prueba 3”, 40 niños presentaron

anormalidad y 226 tuvieron una prueba normal (puntaje 4), de lo cual el modelo esta clasificando bien a un 85%, pero únicamente clasifica de forma adecuada a los normales (100%) mientras ninguno de los anormales es correctamente clasificado, lo cual invalida cualquier modelo, de manera similar ocurrió para las demás pruebas evaluadas. Adicionalmente, los R<sup>2</sup> de Nagelkerke obtenidos fueron muy bajos indicando que las variables incluidas no son suficientes para explicar la presencia de alteraciones en la escala de Berg en la muestra estudiada y que existen muchos otros factores que la predicen y que no están incluidos en el estudio. De manera similar ocurrió para las demás pruebas evaluadas.

## **8. DISCUSIÓN**

El análisis de resultados muestra una prevalencia de alteraciones del Balance en la población escolar estudiada del municipio de la Calera de 4.1% al aplicar la prueba de tamizaje (Escala de Berg). A pesar que no existen otros estudios en nuestro medio que evalúen la frecuencia de este tipo de alteraciones, las cifras obtenidas se encuentran dentro del rango descrito para trastornos de déficit de atención e hiperactividad que oscila en diferentes estudios a nivel mundial entre el 1.7 y 17.8 % dependiendo de la metodología empleada (43), y que se acepta como punto de referencia por la estrecha relación entre estas dos patologías; adicionalmente, si se tiene en cuenta que la incidencia de discapacidad infantil definitiva en Colombia es del 8%, y que hay una mayor frecuencia en los déficit sensorial, motor y cognitivo (13) los datos son concordantes con estas cifras.

Además de determinar la prevalencia general de trastornos del balance en la muestra evaluada, se investigó una probable asociación entre vivir en zona rural o urbana y presentar alteraciones del balance. La hipótesis que se plantea en cuanto a que existe diferencia en la prevalencia para cada una de estas zonas se fundamentó en observaciones originadas en la práctica clínica de los autores, indicando que el entorno en el que se desarrollan las actividades cotidianas de un niño perteneciente al área rural, tiene mayor diversidad y menor limitación en espacio que aquellos niños que habitan en entornos urbanos.

Los resultados del análisis muestran que efectivamente parece existir una mayor probabilidad de presentar alteraciones del balance medidas por la escala de Berg, dado que la razón de verosimilitudes obtenida fue 4 a favor de vivir en zona urbana para la muestra evaluada, con un intervalo de 1.65 a 6.35 y una confianza del 95%. No es posible sin embargo establecer una relación de causalidad dada la ausencia de temporalidad de este tipo de estudios. Debe sin embargo interpretarse estos hallazgos en razón de la metodología empleada para el cálculo de tamaño de muestra.

En el análisis de Mann Withney (prueba no paramétrica) realizado con cada una de las pruebas que componen la escala de Berg, para tratar de evidenciar particularmente diferencias en cada una de ellas, se encontró que las pruebas , 3, 9, 10, 11 y 12 (De sentado a de pie, sentado con la espalda sin apoyo, giro de 360 grados, colocar los pies alternos en un banquillo, levantarse sin apoyo en un pie y levantarse en una pierna respectivamente) (tabla 23), presentaban según la zona de residencia habitual diferencias estadísticamente significativas en los resultados, (margen de error del 0.05). Lo cual podría sugerir la presencia o ausencia de

ciertos elementos didácticos y posturales propios de cada entorno, que pueden ser evaluados en estudios posteriores que incluyan o evalúen otros factores de riesgo.

Es importante resaltar que en el análisis de Mann Withney en busca de diferencias entre el puntaje total de la Escala de balance de Berg con respecto a la Ubicación (urbano/rural), no se encontró diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la distribución de los puntajes totales (U de Mann Withney =8,304 p=0,427) y que por ello es necesario categorizar las puntuaciones, agrupándolas, pues los datos por separado como variables numéricas no plantean diferencia alguna.

Por último en el análisis de regresión logística se observa cómo ninguna de las variables independientes evaluadas en el presente estudio, incluyendo el lugar de residencia habitual, es capaz de predecir la variable dependiente con suficiente certeza, de manera que existen otros factores de riesgo no evaluados aquí, capaces de predecir el hecho de tener alteraciones del balance con esta prueba de tamizaje y que deben ser evaluadas en estudios posteriores, tal como el antecedente de trastornos infecciosos del oído, con secuelas, y el uso de juegos cada vez más sofisticados que involucran menor integración de la motricidad corporal (ej: videojuegos).

Es necesario realizar estudios que determinen la prevalencia de alteraciones del balance, dada la creciente evidencia de su alteración en niños, que no están siendo evaluados en la rutina y que podrían ser rehabilitados. El presente estudio abre las puertas para realizar estudios exploratorios al interior de diferentes comunidades que permitan determinar la real prevalencia en nuestro medio, identificando los principales factores de riesgo que determinan la presencia de alteraciones, para de esta manera establecer políticas de detección temprana y atención oportuna.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Committee on Children with Disabilities. Developmental surveillance and screening of infants and young children. *Pediatrics* 2001; 108:192–5.
2. Durkin, MS., Davidson, LL., Desai, P. Validity of the ten-question screen for childhood disability: results from population based studies in Bangladesh, Jamaica and Pakistan. *Epidemiology* 2005; 5: 283–9.
3. Shumway-Cook, A., Woollacott, MH., Motor control. Theory and practical applications. 2nd. edition.  
Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 1-25.
4. Hadders-Algra M. The Neuronal Group Selection Theory: a framework to explain variation in normal development. *Dev Med Child Neurol.* 2000; 42:566-72.
5. Hadders-Algra M. Variability in the infant motor behavior: A hallmark of the healthy nervous system. *Infant Behav Dev.* 2002;25:433-51.
6. Corcos DM. Strategies underlying the control of disordered movement. *Phys. Ther.* 1991;71:25-38.
7. Merrell KW, Holland ML. Social-emotional behavior of preschool-age children with and without developmental delays. *Res Dev Disabil.* 1997;18:393-405
8. Largo RH, Fischer JE, Rousson V. Neuromotor development from kindergarten age to adolescence: developmental course and variability. *Swiss Med Wkly.* 2003;133:193-9.
9. Piper MC, Darrah J. Motor assessment of the developing infant. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1994.
10. Boivin MJ, Green SD, Davies AG, et al. A preliminary evaluation of the cognitive and motor effects of pediatric HIV infection in Zairian children. *Health Psychol* 1995;14(1):13–21.
11. Boivin MJ, Giordani B, Ndanga K, et al. Effects of treatment for intestinal parasites and malaria on the cognitive abilities of schoolchildren in Zaire, Africa. *Health Psychol* 1993;12(3):220–6.
12. Hormiga CL, Camargo DM, Orozco LC, Reproducibilidad y validez convergente de la Escala Abreviada del Desarrollo y una traducción al español del instrumento Neurosensory Motor Development Assessment, *Biomédica* 2008;28:327-46
13. Ministerio de la Protección Social. Revisión de los estudios sobre situación de discapacidad en Colombia 1994 – 2001. Tomado el 25/10/05 de: <http://www.discapacidadcolombia.com/Documentos/estadistica.doc>.
14. Moro M, Almenar A. Early detection and intervention of hypoacusia in childhood. Is it a time to change? *An Esp Pediatr.* 1999 Oct. 51(4): 329-32.
15. Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud. Tomado el 25/10/05 de: <http://www.inta.cl/promosalud/conferencias/ottawa.pdf>
16. Restrepo E, Málaga H. promoción de la salud: Cómo construir vida saludable. Editorial Médica Panamericana, 2001.
17. Berg KO, Norman KE. Functional assessment of balance and gait. *Clinics in Geriatrics medicine*, v. 12 (4), p. 705-723, 1996.

*Comparación del neurodesarrollo en niños  
Preescolares de Cundinamarca 2009*



18. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Maki, B: Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Can. J. Pub. Health*, 1992; supplement 2:S7-11.
19. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D: Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, 1989; 41:304-311.
20. Boletín Demográfico No. 63, Definición de población rural y urbana. Criterios empleados por diversos países de América Latina y el Caribe. 1999, disponible en <http://www.eclac.cl/celade/publica/LCR1999/LCR1999def00e.htm>.
21. Franjoine M, Gunther J, Taylor M. Pediatric Balance Scale: A Modified Version of the Berg Balance Scale for the School-Age Child with Mild to Moderate Motor Impairment. *Pediatric Physical Therapy* 2003;15(2): 114-128
22. Secretaria Distrital de Planeación, Información Institucional. Población infantil de Bogotá. Disponible en: [http://www.sdp.gov.co/www/resources/separata\\_proyecciones\\_poblacion%5B1%5D.pdf](http://www.sdp.gov.co/www/resources/separata_proyecciones_poblacion%5B1%5D.pdf)
23. DANE. Boletín: Información correspondiente a la población censada en hogares particulares Censo General 2005 Perfil Bogotá. Disponible en [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)
24. Mary Eming Young Departamento de Desarrollo Humano (HDD)  
El Banco Mundial . Desarrollo del Niño en la Primera Infancia: Una Inversión en el Futuro. Capitulo 2. Disponible en: [www.oas.org/udse/dit2/.../libromary/index.htm](http://www.oas.org/udse/dit2/.../libromary/index.htm)
25. Department of Agriculture, Office of Analysis and Evaluation, Washington, D.C. "Very Low Birthweight among Medicaid Newborns in Five States: The Effects of Prenatal WIC Participation." Report prepared for U.S. 1992.
26. UNICEF. Towards a Comprehensive Strategy for the Development of the Young Child: An Inter-Agency Policy Review. New York: UNICEF House. 1993.
27. McCall, Robert B. "Head Start: Its Potential, Its Achievements, Its Future." University of Pittsburgh Center for Social and Urban Research, Pittsburgh, Penn. 1993.
28. Wiener-Vacher SR, Amanou L, Denise P, Narcy P, Manach Y. Vestibular function in children with the CHARGE association. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999;125:342-7.
29. Cohen H, Friedman EM, Lai D, Pellicer M, Duncan N, Sulek M. Balance in children with otitis media with effusion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1997;42:107-15.
30. Uneri A, Turkdogan D. Evaluation of vestibular function in children with vertigo attacks. *Arch Dis Child*. 2003;88:510-1.
31. D'Agostino R, Melagrana A, Tadorelli G. Benign positional paroxysmal vertigo of horizontal semicircular canal in the child: case report. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003;67:549-51.
32. Monobe H, Murofushi T. Vestibular neuritis in a child with otitis media with effusion; clinical application of vestibular evoked myogenic potential by bone-conducted sound. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004;68:1455-8.
33. Brantberg K. Familial early-onset progressive vestibulopathy without hearing impairment. *Acta Otolaryngol*. 2003;123:713-7.
34. Casselbrant ML, Villardo RJM, Mandel EM. Balance and otitis media with effusion. *Int J Audiol*. 2008;47:584-9.

35. Rine RM, Cornwall G, Gan K, LoCascio C, O'Hare T, Robinson E, et al. Evidence of progressive delay of motor development in children with sensorineural hearing loss and concurrent vestibular dysfunction. *Percept Motor Skills*. 2000;/90:/1101-12.
36. Rine RM, Spielholz NI, Buchman C. Postural control in children with sensorineural hearing loss and vestibular hypofunction: deficits in sensory system effectiveness and vestibulospinal function. In: Duysens J, Smits-Engelsman BCM, Kingma H, editors. *Control of Posture and Gait*. Amsterdam: Springer-Verlag; 2001. p. 40-5.
37. Rine RM, Rubish K, Feeney C. Measurement of sensory system effectiveness and maturational changes in postural control in young children. *Pediatr Phys Ther*. 1998;/10:/16-22.
38. Tribukait A, Brantberg K, Bergenius J. Function of semicircular canals, utricles and saccules in deaf children. *Acta Otolaryngol*. 2004;/124:/41-8.
39. Horak FB, Shumway-Cook A, Crowe TK, Black FO. Vestibular function and motor proficiency of children with impaired hearing or with learning disability and motor impairments. *Dev Med Child Neurol*. 1988;/30:/64-79.
40. Arnvig J. Vestibular function in deafness and severe hardness of hearing. *Acta Otolaryngol*. 1955;/4:/283-8.
41. Crowe TK, Horak FB. Motor proficiency associated with vestibular deficits in children with hearing impairments. *PhysTher*. 988;/68:/1493-9.
42. Rine RM, Lindblad S, Donovan P, Vergara K, Gostin J, Mattson K. Balance and motor skills in young children with sensorineural hearing impairment: a preliminary study. *Pediatr Phys Ther*. 1996;/8:/55-61.
43. J.W. Cornejo , O. Osío , Y. Sánchez, J. Carrizosa , G. Sánchez , H. Grisales , H. Castillo-Parra , J. Holguín , Prevalencia del trastorno por déficit de atención-hiperactividad en niños y adolescentes colombianos, *REV NEUROL* 2005; 40: 716-22
44. Rose Marie Rine. Growing evidence for balance and vestibular problems in children. *Audiological Medicine*. 2009, 1 (5)
45. Blum L, Korner N. Usefulness of the Berg Balance Scale In Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Physical Therapy* Vol 88 (5). 2008
46. Figueriedo K y cols. Interobserver reproducibility of the Berg Balance Scale by novice and experienced physiotherapists. *Physiotherapy theory and practice*, 25(1):30-36, 2009.

## 10. ANEXOS

### Anexo 1: Instrumento de recolección *Comparación del balance efectivo, entre niños escolares de 6 y 7 años de zonas urbanas y rurales de la Calera, Cundinamarca (2009)*

No Consecutivo \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ telefono \_\_\_\_\_

Institución escolar: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Masculino (1) \_\_\_\_\_ Femenino (2) \_\_\_\_\_

Urbano: \_\_\_\_\_ Rural: \_\_\_\_\_

Lateralidad: diestro(1) \_\_\_\_\_ zurdo(2) \_\_\_\_\_

Vivienda (Características del espacio físico de la vivienda donde ha habitado la mayor parte de su vida) casa con patio(1) \_\_\_\_\_ casa sin patio(2) \_\_\_\_\_ apartamento(3) \_\_\_\_\_ finca(4) \_\_\_\_\_ cuarto(5) \_\_\_\_\_

Antecedente de otitis media supurativa Si (1) \_\_\_\_\_ No (2) \_\_\_\_\_

Núcleo familiar: ambos padres(1) \_\_\_\_\_ madre sola (2) \_\_\_\_\_ padre solo(3) \_\_\_\_\_ abuelos(4) \_\_\_\_\_ otro(5) \_\_\_\_\_

### ESCALA DE BALANCE DE BERG

1). De sentado a de pie

Instrucción: favor levantarse y trate de no utilizar las manos para apoyarse

- ( ) 4 Capaz de pararse sin usar las manos y se estabiliza independientemente
- ( ) 3 Capaz de pararse independientemente usando las manos
- ( ) 2 Capaz de pararse usándolas después de varios intentos
- ( ) 1 Necesita ayuda mínima para pararse y estabilizarse
- ( ) 0 Necesita asistencia moderada o máxima para levantarse

2). Pararse sin apoyo

Instrucción: favor de pie por 2 min sin sostenerse

- ( ) 4 Capaz de pararse seguro por 2 minutos
- ( ) 3 Capaz de pararse seguro por 2 min con supervisión
- ( ) 2 Capaz de pararse por 30 segundos sin apoyo
- ( ) 1 Necesita varios intentos para pararse 30 segundos sin apoyo
- ( ) 0 Incapaz de pararse por 30 segundos sin apoyo

3). Sentado con la espalda sin apoyo, pero los pies apoyados en el piso

Instrucción: por favor siéntense con los brazos cruzados por 2 min

- ( ) 4 Capaz de sentarse seguro y tranquilo por 2 min
- ( ) 3 Capaz de sentarse seguro y tranquilo por 2 min con supervisión
- ( ) 2 Capaz de sentarse por 30 seg
- ( ) 1 Capaz de sentarse por 10 seg
- ( ) 0 Incapaz de sentarse sin apoyo

4). De pie a sentado

Instrucción: por favor siéntese

- ( ) 4 Se sienta seguro con uso mínimo de las manos
- ( ) 3 Controla el descenso usando las manos
- ( ) 2 Usa las piernas contra la silla para controlar el descenso
- ( ) 1 Se sienta independiente pero su descenso es incontrolado
- ( ) 0 Necesita ayuda para sentarse

5). Cambios

Instrucción: Pida al niño una forma de cambiarse hacia una silla sin apoyo de las manos y una forma de cambiarse utilizando las manos

- ( ) 4 Capaz de cambiarse seguro con uso de las manos
- ( ) 3 Capaz de cambiarse seguro con **necesidad** de las manos
- ( ) 2 Capaz de pararse con instrucción verbal o supervisión
- ( ) 1 Necesita la ayuda de una persona
- ( ) 0 Necesita la ayuda o supervisión de dos personas para estar seguro.

6). Levantarse sin apoyo con los ojos cerrados

Instrucción: Por favor cierre sus ojos y parece con calma por 10 seg.

- ( ) 4 Capaz de pararse seguro por 10 seg
- ( ) 3 Capaz de pararse seguro por 10 seg con supervisión
- ( ) 2 Capaz de pararse seguro por 3 seg

*Comparación del neurodesarrollo en niños  
Preescolares de Cundinamarca 2009*



- ( )1 Incapaz de mantener los ojos cerrados por 3 seg pero se para seguro  
( )0 Necesita ayuda para mantenerse
- 7). De pie sin apoyo con los pies juntos  
Instrucciones: Coloque sus pies juntos y párese sin sostenerse  
( )4 Capaz de colocar los pies juntos y pararse seguro por 1 min  
( )3 Capaz de colocar los pies juntos y pararse con supervisión por 1 min  
( )2 Capaz de poner los pies juntos pero incapaz de mantenerse por 30 seg  
( )1 Necesita ayuda para asumir la posición pero puede pararse por 15 segundos con los pies juntos  
( )0 Necesita ayuda para asumir la posición y es incapaz de pararse por 15 seg
- 8). Lleve un objeto desde el piso hasta la posición de pie.  
Instrucción: recoja su zapato que esta frente a sus pies  
( )4 Capaz de recoger su zapato seguro y fácilmente  
( )3 Capaz de recoger su zapato pero necesita supervisión  
( )2 Incapaz de recoger su zapato pero lleva de 2 a 5 cm manteniendo independientemente el balance  
( )1 Incapaz de recoger y necesita supervisión mientras lo intenta  
( )0 Incapaz de intentar, necesita ayuda para mantenerse desde la pérdida del balance hasta la caída.
- 9). Giro de 360 grados  
Instrucciones: Gire completamente alrededor de un círculo, pause y gire un círculo completo en la otra dirección.  
( )4 Capaz de girar 360 grados seguro en 4 segundos o menos  
( )3 Capaz de girar 360 grados seguro, solamente hablando en 4 segundos o menos  
( )2 Capaz de girar 360 grados seguro pero lentamente  
( )1 Necesita instrucción verbal  
( )0 Necesita ayuda mientras gira
- 10). Colocar los pies alternos en un banquillo mientras se levanta sin apoyo  
Instrucción: Colocar cada pie alternadamente sobre la butaca, continúe hasta que cada pie haya tocado 4 veces  
( )4 Capaz de pararse independientemente y seguro y completa 8 pasos en 20 segundos  
( )3 Capaz de pararse inmediatamente y completa 8 pasos en tiempo mayor a 20 seg  
( )2 Capaz de completar 4 pasos sin ayuda con supervisión  
( )1 Capaz de completar mas de 2 pasos necesitando ayuda mínima  
( )0 Necesita ayuda para mantenerse
- 11). Levantarse sin apoyo en un pie  
Instrucción: Demostrar al niño, ponga el pie directamente en frente del otro si usted siente que no puede colocar el pie directamente en frente, trate de dar un paso mas delante de tal manera que el talón esté por delante de la punta del otro pie (marque 3 puntos: la longitud del paso debe exceder la longitud del otro y el ancho de la distancia; debe ser aproximada a la distancia normal del sujeto).  
( )4 Capaz de colocar el pie en bicicleta independientemente y se sostiene por 30 seg  
( )3 Capaz de poner el pie delante del otro independientemente por 30 segundos  
( )2 Capaz de dar un pequeño paso independiente y sostener por 30 seg  
( )1 Necesita ayuda para dar un paso pero se sostiene por 30 seg  
( )0 Pierde balance mientras camina o se levanta
- 12). Levantarse en una pierna  
Instrucción: Levantarse en una pierna mientras pueda sin sostenerse  
( )4 Capaz de levantar la pierna por más de 10 seg  
( )3 Capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerse de a 5 a 10 seg  
( )2 Capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerse por o más de 2 seg  
( )1 Trata de elevar la pierna, Incapaz de mantener 3 seg, pero permanece de pie independientemente.  
( )0 Incapaz de tratar o necesita ayuda para prevenir caerse

*Comparación del neurodesarrollo en niños  
Preescolares de Cundinamarca 2009*  
**Puntuación total (0-48)**



**Interpretación**

|        |   |                                      |            |     |         |
|--------|---|--------------------------------------|------------|-----|---------|
| 0–20,  | = | Severa                               | alteración | del | balance |
| 21–40, | = | Moderada                             | alteración | del | balance |
| 41–48, | = | Adecuada funcionabilidad del balance |            |     |         |

**Anexo 2: consentimiento informado, Comparación del balance efectivo, entre niños escolares de 6 y 7 años de zonas urbanas y rurales de la Calera, Cundinamarca (2009)**

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO – UNIVERSIDAD CES  
ESPECIALIZACION EN EPIDEMIOLOGIA  
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN  
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO **Comparación del balance, entre niños escolares de 6 y 7 años de zonas urbanas y rurales de Cundinamarca (2009).**

Lugar y Fecha \_\_\_\_\_

Por medio de la presente acepto yo \_\_\_\_\_ participar junto con mi hijo \_\_\_\_\_ en el protocolo de investigación titulado: **Comparación del balance, entre niños escolares de 6 y 7 años de zonas urbanas y rurales de Cundinamarca (2009).** Registrado en el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Colegio Mayor de nuestra Señora del Rosario. con el número: \_\_\_\_\_ Aprobado en el Acta N° \_\_\_\_\_ Con Fecha \_\_\_\_\_

El objetivo del estudio es: Determinar la prevalencia de alteraciones del balance en niños de 6 y 7 años de la zona norte de Cundinamarca, comparando entre aquellos de zonas urbanas y rurales y por otras características demográficas.

El **Dr. Fabio Rodríguez** Md Pediatra, **Diana Valencia** Fisioterapeuta y la **Dra Huertas Pacheco** MD Patóloga me han explicado que mi participación y la de mi hijo consistirá en: Responder un cuestionario y permitir la aplicación del test de Berg para medir el Balance efectivo que evaluará características del desarrollo motor de mi hijo. Declaro que se me ha informado que la prueba no representa riesgo físico ni psicológico y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes: El protocolo del estudio respetará los preceptos éticos de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud (normas científicas, técnicas y administrativas para investigación en salud en Colombia). Se protegerá la confidencialidad de todos los participantes admitidos. En caso que el niño o sus padres (acudientes) decidan retirarse del estudio se aceptará su decisión. Los resultados que indiquen alteraciones del balance serán remitidos a valoración por pediatra de su sistema de seguridad social para su adecuado tratamiento. Se considera un estudio de Investigación con riesgo mínimo, ya que se basa en el registro de datos a través de encuesta y examen de las características del movimiento del niño a través de una escala.

Se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para el tratamiento de mi hijo de detectar alguna alteración, así como responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de la evaluación. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente. El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio.

\_\_\_\_\_  
Nombre, identificación, dirección y  
Teléfono del representante legal

\_\_\_\_\_  
Nombre, identificación y firma del Testigo

\_\_\_\_\_  
Nombre, firma y cédula de Investigador Responsable.

Fabio Rodríguez M, Sandra Huertas Pacheco ( Médicos investigadores) Tel 3108191825 (Número telefónico del investigador responsable al cual puede comunicarse en cualquier momento para dudas o preguntas relacionadas con el estudio) dirección: calle 23 a 81 a 56 Bogotá.

Presidente del Comité de Ética en Investigación - Alberto Vélez van Meerbeke ,Carrera 24 No. 63c-69, teléfono 347 45 70 ext 295.

### **Anexo 3: Asentimiento informado, Comparación del balance efectivo, entre niños escolares de 6 y 7 años de zonas urbanas y rurales de la Calera, Cundinamarca (2009)**

**Documento de Asentimiento Informado para participar en estudio de comparación del balance efectivo en niños escolares de 6 y 7 años de edad de áreas urbanas y rurales de la Calera (Cundinamarca)**

**Investigador Principal:** Fabio Rodríguez Md pediatra, Sandra Huertas Md patóloga, Diana Valencia fisioterapeuta.

**Universidad del Rosario – CES de Antioquia**

**Información para el niño/a**

#### **Introducción**

*Mi nombre es Fabio Rodríguez y mi trabajo consiste en investigar cualquier alteración en el Balance y queremos saber en esta investigación si encontramos alguna alteración para poder ayudarte a mejorar en varias de tus competencias. voy a dar información e invitarle a tomar parte de este estudio de investigación. Puedes elegir si participar o no. Hemos discutido esta investigación con tus padres/apoderado y ellos saben que te estamos preguntando a ti también para tu aceptación. Si vas a participar en la investigación, sus padres/apoderado también tienen que aceptarlo. Pero si no deseas tomar parte en la investigación no tiene porque hacerlo, aún cuando tus padres lo hayan aceptado. Queremos encontrar mejores formas de prevenir problemas físicos que puedan ocasionar problemas en tu desarrollo posteriormente.*

**La participación es voluntaria:** *No tienes porque participar en esta investigación si no lo deseas. Es tu decisión si decides participar o no en la investigación, está bien y no cambiara nada.*

**He preguntado al niño/a y entiende que su participación es voluntaria**

**He preguntado a los niños y entienden los procedimientos \_\_\_\_\_ (inicial)**

*Se considera que la prueba es segura y consiste solo en 14 pruebas físicas de mínima complejidad. está bien.*

**He preguntado al niño/a y entiende los riesgos y molestias \_\_\_\_\_ (inicial)**

**Beneficios:** Permitirá que tenga una intervención oportuna para mejorar problemas mínimos en su desarrollo de encontrarse alguno.

**He preguntado al niño/a y entiende los beneficios \_\_\_\_\_ (inicial)**

**Confidencialidad:** *No diremos a otras personas que estas en ésta investigación y no compartiremos información sobre ti a nadie que no trabaje en el estudio de investigación. Cuando la investigación finalice, se les dirá a usted y sus padres cual fue el resultado del test y de haber algún problema se lo explicaremos.*

*Cuando finalicemos la investigación, me sentaré con usted y su padre/madre y le explicaré lo que hemos aprendido. También le daré un informe con los resultados. Después, informaremos a más gente, a científicos y a otros, sobre la investigación y lo que hemos averiguado. Lo haremos escribiendo y compartiendo informes y yendo a encuentros con personas interesadas en nuestro trabajo.*

**“Sé que puedo elegir participar en la investigación o no, sé que puedo retirarme cuando quiera. me ha leído la información y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Acepto participar en la investigación” \_\_\_\_\_ (iniciales del niño/menor)**

**Solo si el niño/a asiente:**

**Nombre del niño/a \_\_\_\_\_**

**Firma del niño/a: \_\_\_\_\_**

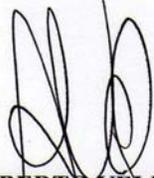
**Fecha: \_\_\_\_\_**

**Nombre del testigo (diferente de los padres) \_\_\_\_\_**

**Firma del testigo \_\_\_\_\_**

**Fecha \_\_\_\_\_**

ANEXO 4. : CARTA DE APROBACIÓN COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN (CIE)

|   |   |
|---|---|
| <br><b>UNIVERSIDAD DEL ROSARIO</b><br>Acreditación institucional de alta calidad<br><b>Ministerio de Educación Nacional</b><br>Evaluación Internacional<br>Asociación Europea de Universidades | <b>COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN (CEI)</b><br><b>ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD (EMCS)</b><br><b>UNIVERSIDAD DEL ROSARIO</b>   |
| <b>MIEMBROS</b>   | <i>CEI-AMH002- 000355</i>   |
| <b>ALBERTO VÉLEZ VAN MEERBEKE</b><br><i>NEUROPEDIATRA, PRESIDENTE</i>   | <i>Bogotá, 25 de Noviembre de 2009</i>  |
| <b>OVIDIO OUNDJIAN BESNARD</b><br><i>ABOGADO, MIEMBRO DE LA COMUNIDAD</i>   | <i>Doctor</i>   |
| <b>ÁNGELA MARÍA RUIZ STERNBERG</b><br><i>GINECO-OBSTETRA, EPIDEMIOLOGA</i>  | <b>FABIO RODRÍGUEZ MORALES</b>  |
| <b>CARLOS ENRIQUE TRILLOS PEÑA</b><br><i>EPIDEMIOLOGO</i>   | <b>Protocolo: "COMPARACIÓN DEL BALANCE EFECTIVO<br/>ENTRE NIÑOS ESCOLARES DE 6 Y 7 AÑOS DE ZONAS<br/>URBANAS Y RURALES LA CALERA, CUNDINAMARCA (2009)".</b>   |
| <b>CATALINA LATORRE SANTOS</b><br><i>EPIDEMIOLOGA, MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN<br/>EN SALUD</i>  | <i>Ciudad</i>   |
| <b>ISABEL PÉREZ OLMOS</b><br><i>PSIQUIATRA, EPIDEMIOLOGA</i>  | <i>Respetado Doctor Rodríguez:</i>  |
| <b>RICARDO ALVARADO SÁNCHEZ</b><br><i>MAGÍSTER EN SALUD PÚBLICA, SECRETARIO</i>   | <i>Acuso recibo de la carta emitida por usted el día 23 de noviembre de<br/>2009, en donde adjunta las correcciones sugeridas por el Comité de<br/>Ética en Investigación mediante comunicación del día 09 de noviembre<br/>de 2009, luego de su revisión se aprueba el protocolo y el<br/>consentimiento informado.</i>  |
| <b>MARTHA ROCÍO TORRES NARVÁEZ</b><br><i>FISIOTERAPEUTA</i>   | <i>El comité de Investigación se rige por los lineamientos jurídicos y éticos<br/>del país a través de las resoluciones 008430 de 1993 y 002378 de 2008<br/>del Ministerio de Protección Social. Igualmente se siguen las normas<br/>contempladas en la declaración de Helsinski (Seúl, Corea 2008) y de la<br/>Conferencia Mundial de armonización para las Buenas Prácticas<br/>Clínicas.</i> |
| <b>PATRICIA GRANADA ACOSTA</b><br><i>PEDIATRA</i>   | <i>Cordialmentè,</i>  |
| <b>BELEN SAMPER KUTSCHBACH</b><br><i>NUTRICIONISTA EPIDEMIOLOGA Y BIOETICISTA</i>   |    |
| <b>LUISA MARINA MATHEUS, Ph.D.</b><br><i>BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR</i>  | <b>ALBERTO VÉLEZ VAN MEERBEKE</b>   |
| <b>XIMENA PALACIOS ESPINOSA</b><br><i>PSICÓLOGA</i>   | <b>Presidente del CEI</b>   |
| <b>PABLO EMILIO MORENO MATÍN</b><br><i>TRABAJADOR SOCIAL Y MAGÍSTER EN ESTUDIOS<br/>DE LA FAMILIA</i>   | <i>c.c. Archivo</i>   |
| <b>IRINA ZAMORA MIRAMÓN</b><br><i>MEDICO SERVICIO SOCIAL OBLIGATORIO</i>  |   |
| <b>CARLOS ALBERTO CALDERÓN OSPINA</b><br><i>MÉDICO FARMACÓLOGO</i>  |   |
| <b>CLAUDIA MARCELA ROZO REYES</b><br><i>TERAPEUTA OCUPACIONAL</i>   |   |

Carrera 24 No. 63C-69 Quinta Mutis -  
Teléfono: 3474570 Ext. 395-249  
fax: 3474570 Ext. 210

**ANEXO 5. : RECURSOS Y PRESUPUESTO**

| <b>RUBROS</b>   | <b>RECURSOS<br/>CONTRAPARTIDA</b> | <b>RECURSOS<br/>SOLICITADOS</b> | <b>TOTALES EN<br/>PESOS</b> |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 1. Personal   |                                   | 4.320.000                       | 4.320.000                   |
| 2. Infraestructura<br>física (arriendo<br>lugar de<br>evaluación) |                                   | 0                               | 0                           |
| 3. Equipo   | 2.000.000                         |                                 | 2.000.000                   |
| 4. Materiales e<br>insumos  |                                   | 100.000                         | 100.000                     |
| 5. Viajes<br><br>5.1 Transporte                                   |                                   | 100.000                         | 100.000                     |
| 6. Impresos y<br>publicaciones                                    |                                   | 400.000                         | 400.000                     |
| 7. Capacitación   |                                   | 100.000                         | 100.000                     |
| 8. Software   | 6.000.000                         |                                 | 6.000.000                   |
| <b>Total</b>  | <b>8.000.000</b>                  | <b>5.120.000</b>                | <b>13.120.000</b>           |

**ANEXO 6. : CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

| Actividad  | Enero<br>2009 | Febrero<br>2009 | Sept<br>2009 | Oct<br>2009 | Nov<br>2009 | Dic<br>2009 | Enero<br>2010 | Febrero<br>2010 |
|--|---------------|-----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|
| Reuniones del grupo de investigación   | X             | X               | X            | X           | X           | X           | X             | X               |
| Planteamiento del proyecto   | X             | X               |              |             |             |             |               |                 |
| Recolección de la información para la formulación del anteproyecto de investigación / revisión bibliográfica | X             | X               | X            | X           | X           | X           | X             | X               |
| Diseño, del instrumento de evaluación  |               |                 | X            |             |             |             |               |                 |
| Prueba piloto y ajustes  |               |                 | X            |             |             |             |               |                 |
| Selección de la muestra  |               |                 |              | X           | X           |             |               |                 |
| Aplicación del instrumento   |               |                 |              |             |             | X           |               |                 |
| Sistematización de los Datos y Análisis  |               |                 |              |             |             | X           | X             |                 |
| Realización del informe final de la investigación  |               |                 |              |             |             |             | X             |                 |
| Presentación y sustentación del proyecto a la comunidad científica y actores de la comunidad interesados     |               |                 |              |             |             |             | X             |                 |
| Preparación inicial del artículo para su publicación   |               |                 |              |             |             |             | X             | X               |