



**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

PROGRAMA ACADÉMICO DE TERAPIA FÍSICA

**Diferencias en el equilibrio estático-dinámico en preescolares de
instituciones educativas del estado en una zona rural de Junín y urbana
de Lima**

TESIS

Para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica especialidad de
Terapia Física

AUTOR(ES)

Tafur Estrella Piero Omar (0000-0002-4517-5838)

Raez Arriola Sharon Bonnie (0000-0002-1639-4118)

Asesor:

Bravo Cucci, Sergio David (0000-0001-6357-0308)

Lima, 22 de Octubre del 2019

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado al Mg. Sergio Bravo Cucci, por la paciencia, apoyo y compromiso que mostró hacia nosotros en todo el proceso de nuestra investigación y por la ardua labor que cumple como uno de los mejores docentes de nuestra casa de estudio.

Agradecimientos

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este, me formaron con reglas y algunas cuantas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente a alcanzar mis anhelos.

A mis hermanos les doy las gracias por haber estado conmigo siempre, haberme dado su cariño y apoyo en los momentos más importantes de mi vida. Todos mis logros también son de ustedes.

Sharon Raez

A mi familia por haber guiado mi camino durante toda esta etapa de mi vida, estoy muy agradecido con mis padres y hermanos por la confianza y apoyo que depositaron en mí siempre.

Piero Tafur

Resumen

Introducción: El desarrollo motor del ser humano no solo abarca aspectos biológicos, sino también psicosociales, los cuales se van modificando y graduando según el ambiente que los rodea. El equilibrio es un componente de integración entre percepción, sensación y movimiento. En este sentido, existen diversos factores que pueden influenciar en el desarrollo del equilibrio tanto estático como dinámico. Debido a estos factores se han podido implementar programas de intervención psicomotora, permitiéndole al niño desarrollar sistemas a nivel psicomotor e intelectual, puesto que las destrezas y habilidades motrices van ligadas al desarrollo cognitivo del niño.

Objetivos: Determinar si existen diferencias urbano-rurales en el equilibrio estático-dinámico en preescolares de centros educativos de zona rural de Junín y zona urbana de Lima.

Materiales y método: Estudio de tipo observacional, transversal, comparativo y analítico de base primaria. La población estuvo constituida por estudiantes de ambos sexos, de 3 a 5 años de los distritos de Surquillo en Lima y Apata en Junín. Se realizó la prueba de alcance funcional para valorar el equilibrio estático y el *timed and go* (TUG) para el equilibrio dinámico.

Resultado: Se valoraron a 201 niños de 3 a 5 años. A nivel del equilibrio dinámico (TUG) el grupo urbano realiza 0.02 segundos menos que el grupo rural la prueba de TUG ($p=0.680$), no se encontraron diferencias significativas cuando se compararon según variables sexo, edad, talla, IMC y longitud del pie. Respecto al equilibrio estático el grupo urbano tuvo un alcance total de 7.89 cm mayor que el grupo rural ($p<0.001$), se encontraron diferencias significativas cuando se compararon según variables sexo, edad, talla, IMC y longitud del pie ($p<0.05$).

Conclusiones: Se encontraron diferencias significativas a favor de la población urbana en el equilibrio estático y las poblaciones estudiadas, aun cuando se comparan entre el mismo sexo, categorías de edad, talla, índice de masa corporal y longitud del pie ($p<0.001$). Por otro lado, no encontramos resultados estadísticamente significativos entre el equilibrio dinámico cuando se compara entre población rural y urbana, aunque existe un limitado poder para concluir que no hay diferencias significativas.

Keywords: [equilibrio estático; equilibrio dinámico; timed up and go; test alcance funcional; preescolares]

Abstract

Introduction: The motor development of a human being not only covers biological aspects, but also psychosocial aspects, which are modified and graded according to the surrounding environment. Balance is a component of integration between perception, sensation and movement. In this sense, there are several factors that can influence the development of both static and dynamic equilibrium. Due to these factors, psychomotor intervention programs have been implemented, allowing the child to develop systems at a psychomotor and intellectual level, because the motor skills and abilities are linked to the child's cognitive development.

Objectives: To determine if there are urban-rural differences in the static-dynamic equilibrium in preschools of rural schools in Junín and urban area of Lima

Materials and method: Study of observational, transversal, comparative and analytical type of primary base. The population was constituted by students of both sexes from 3 to 5 years of age from the districts of Surquillo Lima and Apata Junín. Functional range test was performed to assess static balance and Timed and Go (TUG) for dynamic balance

Result: 201 children from 3 to 5 years old were assessed. At the level of dynamic equilibrium (TUG) the urban group performed in 0.02 seconds less than the rural group the TUG test ($p = 0.680$), no significant differences were found when compared according to variables sex, age, size, BMI and length of the foot. Regarding the static balance, the urban group had a total range of 7.89 cm greater than the rural group ($p < 0.001$), significant differences were found when compared according to variables sex, age, height, BMI and foot length ($p < 0.05$).

Conclusions: Significant differences were found in favor of the urban population in static equilibrium and the populations studied, even when compared between the same sex, age categories, height, body mass index and foot length ($p < 0.001$). On the other hand, we did not find statistically significant results between the dynamic equilibrium when comparing rural and urban population, although there is limited power to conclude that there are no significant differences.

Keywords: [static equilibrium; dynamic equilibrium; timed up and go; functional scope test; preschoolers]

ÍNDICE

1. Introducción	9
2. Método	10
2.1. Diseño de estudio	10
2.2. Población y contexto	10
2.2.1. Criterios de elegibilidad	11
2.2. Muestreo y tamaño de muestra	12
2.3. Variables	13
2.4. Instrumentos	14
2.5. Procedimiento de recolección de datos	15
2.6. Plan de manejo y análisis de datos	16
2.7. Limitaciones	17
2.8. Ética	17
3. Resultados	18
3.1. Obtención de la muestra evaluada	18
3.2. Análisis descriptivo de la muestra evaluada	19
3.3. Diferencias entre población urbano-rural y el equilibrio dinámico	19
3.4. Diferencias entre población urbano-rural y el equilibrio estático	20
4. Discusión	20
4.1. Hallazgos principales	20
4.2. Interpretación de los hallazgos	21
5. Limitaciones y fortalezas	22
6. Conclusiones	23
7. Referencias bibliográficas	24

Índice de tablas

Tabla 1 Características de la población.....	45
Tabla 2 Diferencia urbano-rural del equilibrio dinámico según características de niños evaluados.....	46
Tabla 3 Diferencia urbana-rural del equilibrio estático según características de niños evaluados.....	47

Índice de figuras

Ilustración 1 Flujograma.....	44
--------------------------------------	-----------

1. Introducción

Todo ser humano crece y desarrolla un repertorio de habilidades y destrezas motrices [1]. El desarrollo motor transcurre en etapas o estadios graduables que son retroalimentadas entre sí y condicionan las relaciones con el medio y proveen de oportunidades de conocimiento de sí mismo y el entorno [2]. Por ende, el desarrollo motor involucra no sólo aspectos biológicos propios de cada individuo, sino también factores psicosociales, que durante la etapa de maduración, el niño va modificando y graduando según el ambiente que lo rodea [3]. A nivel motriz, hablamos de equilibrio como un componente de integración entre percepción, sensación y movimiento con objetivos funcionales de naturaleza antigravitatoria, así como con estrategias proactivas y predictivas que permiten una adecuada relación con el entorno. [4]

En ese sentido, existen diversos factores que pueden influenciar en el equilibrio estático-dinámico. Esta capacidad, consiste en mantener el centro de gravedad (CG) del cuerpo dentro de una base de sustentación sobre una superficie estable o inestable. Es decir, que la diferenciación entre equilibrio estático y dinámico puede establecerse según la base de sustentación, si se mantiene inmóvil estaremos frente a un equilibrio estático y si se genera movimiento estaremos ante un equilibrio dinámico [4]; tales como el sexo [5], índice de masa corporal (IMC) [6], nacimiento prematuro [7], estado nutricional [8], control postural [9], entre otros [10]. Asimismo, el contexto socioeconómico interfiere de manera activa dentro de esta problemática, ya que los niños son una población vulnerable, que queda supeditada no sólo a su condición económica, sino al peso de la herencia sociocultural [11]. Además, la ruralidad puede condicionar diferencias entre la aptitud física de los niños [12].

Debido a la interacción de estos factores, se han podido emplear programas de intervención psicomotora, favoreciendo intercambios tónicos posturales, integración de sistemas posturales, anticipación e inhibición de movimientos [13]. Permitiendo al niño conectar y desarrollar sistemas a nivel psicomotor e intelectual, ya que se dice que las habilidades y destrezas motrices van ligadas al desarrollo cognitivo de un niño [14]. Asimismo, la estimulación temprana a nivel motor puede combatir trastornos por déficit de atención, resaltando la importancia de investigar, estudiar y planificar estructuras que permitan prevenir posibles complicaciones motoras, sociales y cognitivas [15]. Esta relación se da, ya que, en el desarrollo cognitivo el niño busca comprender y actuar frente a situaciones que se

dan en su entorno, debido a ello, el desarrollo cognitivo se da bajo cuatro áreas: Maduración, experiencia, interacción social y equilibrio [25] [26].

Por consiguiente, este estudio, busca valorar el equilibrio estático y dinámico mediante dos pruebas: *Pediatric Reach Test* [16] y *Timed Up and Go* [17]; las cuales se emplearon en niños preescolares de zona rural de Junín y urbana de Lima. Con el objetivo de verificar si existen diferencias entre el equilibrio de niños preescolares en centros educativos de una zona rural de Junín y urbana de Lima. Considerados niños típicos de contextos sociodemográficos distintos [8]. Siendo este estudio base para futuras investigaciones e intervenciones en una población olvidada y poco estudiada.

2. Método

2.1. Diseño de estudio

Se realizó un estudio observacional, transversal, comparativo y analítico. Primero, debido a que no se intervinieron ni se modificaron las variables, por lo cual se realizaron mediciones de ellas mediante dos pruebas específicas para las variables principales, así como mediciones y encuestas para las covariables. Segundo, porque se midió una sola vez las variables en un determinado tiempo. Tercero, porque se compararon dos poblaciones con características diferenciadas (rural-urbano) y por último, se buscaron establecer las diferencias entre las variable de interés (equilibrio estático y dinámico).

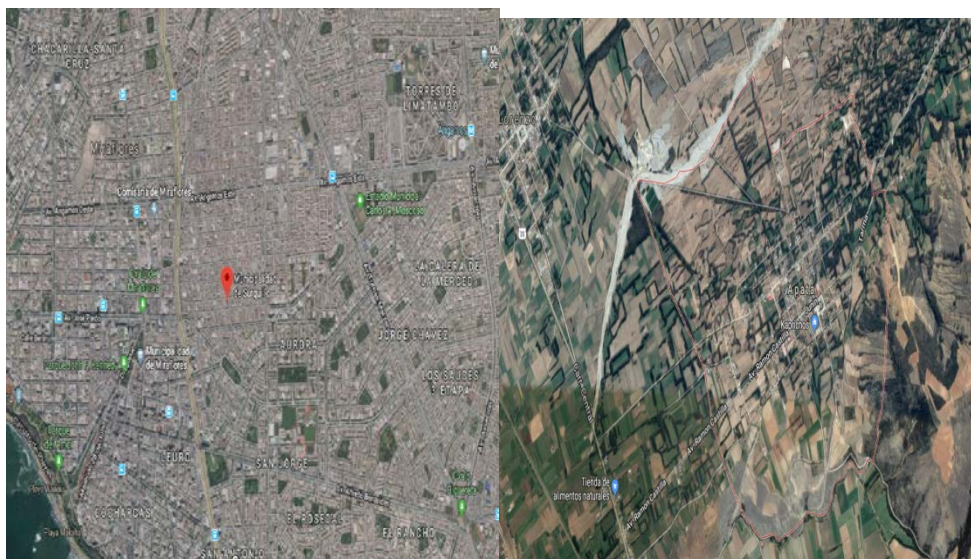
2.2. Población y contexto

La población está constituida por niños entre 3 a 5 años de edad, que se encuentran en la costa y sierra del Perú. Los lugares donde se realizó el estudio fue en el distrito de Apata, distrito rural, provincia de Jauja, departamento de Junín, con una población preescolar de 186 estudiantes que asisten a instituciones públicas (según censo educativo 2017) y en el distrito de Surquillo, distrito urbano de mayor densidad poblacional del Perú, ubicado en Lima Metropolitana con una población de 1581 estudiantes preescolares que asisten a instituciones públicas (según censo educativo 2017). Las características de estos lugares donde se realizaron las evaluaciones correspondientes al trabajo de

investigación se pueden apreciar en el siguiente cuadro.

Distrito	Surquillo	Apata
Localización	Lima/Lima	Junín/Jauja
Población	89.283 hab.	5.163 hab.
Densidad	25.804 34 hab/Km ²	12.25 hab/km ²
Idioma	Español	Español y Quechua
Altitud	154 m.s.n.m	3340 m.s.n.m
Superficie total	4.49Km ²	421.62 km ²

Fuente: Municipalidad de Surquillo y municipalidad distrital de Apata.



Fuente: Google maps ®

2.2.1. Criterios de elegibilidad

a. Criterios de inclusión

- ❖ Niños de 3 a 5 años de edad.
- ❖ Estar matriculados en el año escolar (2018).
- ❖ Niños de la Institución Educativa Pública del distrito rural de Apata, Jauja, Junín o Institución Educativa Pública del distrito de Surquillo, Lima

Metropolitana.

b. Criterios de exclusión

- ❖ Niños con alguna lesión o condición que afecte el movimiento a nivel músculo-esquelético o neurológico.
- ❖ Niños que durante el año anterior hayan estudiado o vivido fuera del distrito.

2.2. Muestreo y tamaño de muestra

Para hacer el cálculo correspondiente del tamaño de muestra se utilizó el programa Epidat 4.2.

El objetivo fue determinar el tamaño muestral necesario para establecer la diferencia de medias entre equilibrio estático y dinámico, de las dos poblaciones de interés: urbana y rural. Para ello se utilizó un nivel de confianza del 95% con un potencial al 80%, además dado que se carecen de estudios previos que informan de la desviación estándar y la diferencia de medias esperada para el equilibrio estático y dinámico en poblaciones similares, por lo que se realizó un estudio piloto en zonas similares. Calculando un tamaño muestral de mínimo de 174 al que sumado un 20% de pérdidas se estableció reclutar a 210 personas.

El muestreo fue por conglomerados unietapico el que fue realizado tomado como base muestral la información proporcionada por Escala-Minedu donde indican los nombres de las Instituciones Educativas Iniciales (conglomerados) con la cantidad de estudiantes por las edades correspondientes (tamaño de conglomerados), el resultado final fue de 2 conglomerados en el Distrito de Surquillo y 3 conglomerados en el Distrito de Apata.

Los colegios seleccionados y su tamaño de muestra fueron:

Surquillo	N	Apata	N
79 Virgen del Carmen	80	152 Zoila Abigail García Martínez	60
53 Mi Niño Jesús	62	1512 Nuestra Señora de Cocharcas	50
		145 Inmaculada Concepción	30

2.3. Variables

Medidas cuantificables las cuales se categorizan en:

Variable exposición (VE):

- Niños preescolares de zona rural. : Expuestos a ambiente Rural.
- Niños preescolares de zona urbana. : Expuestos a ambiente Urbano.

Variable respuesta (VR):

- VR1 : Equilibrio estático.
- VR2 : Equilibrio dinámico.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Criterios de medición	Tipos de variables	Escala de medición
Sexo	Conjunto de características que diferencian al hombre y la mujer.	No tiene	Femenino Masculino	Catógorica	NA
Edad	Tiempo transcurrido desde que nace una persona	No tiene	Años	Numérica continua	Razón
Talla	Longitud de una persona en posición bípeda	No tiene	Centímetros	Numérica continua	Razón
Peso	Peso corporal de una persona medida en posición bípeda	No tiene	Kilogramos	Numérica continua	Razón
IMC	Relación entre el peso y la altura de una persona	Resultado de división entre el peso y la talla elevado al cuadrado	No tiene unidad de medida	Numérica continua	Intervalo

Equilibrio estático	Capacidad de mantener la proyección de fuerzas dentro del centro de gravedad dentro de una base de sustentación estática	A mayor distancia mejor el equilibrio	Unidad de medida en cm	Numérica	Intervalo
Equilibrio dinámico	Capacidad de mantener la proyección de fuerzas dentro del centro de gravedad dentro de una base de sustentación en movimiento	A menor tiempo realizado mayor equilibrio dinámico	Unidad de medida en segundos	Numérica	Intervalo

2.4. Instrumentos

Validez y confiabilidad de los instrumentos:

- Para la medición del equilibrio estático se realizó mediante el ***Pediatric Reach Test (PRT)***: Es una prueba de alcance funcional creada para adultos pero adaptada a niños, que evalúa la estabilidad de dos direcciones (anteroposterior y lateromedial) en una posición bípeda siguiendo un protocolo establecido. La confiabilidad de esta prueba se ha documentado en 0.88 con un potencial alto para aplicarlo en niños [16], otro estudio obtuvo confiabilidad intraexaminador de 0.98 y confiabilidad interobservador de 0.86 [18]. La validez de constructo del PRT fue corroborada en el análisis concurrente con una medida de estabilidad en laboratorio obteniendo un $r = -0.79$ [16]. Esta prueba se realizaron en niños de 3 a 5 años de edad con un intervalo de confianza del 95% con dos ensayos de prueba, previo a la medición [19]. Según la referencia, con respecto a la medición de la longitud del pie, no especifica el protocolo de esta medición solo se menciona los puntos de referencia y el valor en cm. en el

apéndice A del Pediatric reach Test.

- Para la medición del equilibrio dinámico se utilizó el ***Timed Up and Go (TUG)***: es una prueba que evalúa el equilibrio dinámico que fue adaptada a las características de un niño que consiste en pararse de una primera silla y caminar 3.38 metros hasta un cierto punto, luego recoger un objeto del suelo y ubicarlo en la segunda silla y al final volver a la primera silla para luego sentarse. La confiabilidad de la prueba obtenida es de la categoría de “muy bueno” a “excelente” con ICC de 0.89 dentro de una sesión y 0.83 para el test Retest [17], otro estudio obtuvo confiabilidad intraexaminador de 0.998 y confiabilidad inter observador de 0.999 [18]. Esta prueba a nivel de la validez concurrente, se correlaciona fuertemente del *Gross Motor Function* y así como se han obtenido correlaciones inversas con la escala de *Berg Balance* en niños con parálisis cerebral. Esta prueba se realizó en niños de 3 a 6 años de edad con un intervalo de confianza al 95% [17].

2.5. Procedimiento de recolección de datos

Para fines de este estudio se accedió a la base de datos de ESCALE Minedu, la cual nos permite obtener la dirección y datos cartográficos de instituciones educativas ubicadas en distritos, provincias y departamentos del Perú. Esta base de datos se sustenta en el censo escolar del año 2017.

- Por otra parte, aún contando con estudios que determinan la confiabilidad y la validez de los instrumentos a utilizar [17], antes de iniciar el proceso de recolección de los datos, se determinó la confiabilidad de los evaluadores, mediante un estudio piloto, para determinar tanto la confiabilidad intraobservador e interobservador, para lo cual un fisioterapeuta con más de 10 años de experiencia profesional y conocimiento sobre la herramienta a utilizar fue quien capacitó a los evaluadores.
- Dentro del trabajo de campo, se realizaron las respectivas solicitudes de permiso a las diversas instituciones educativas a visitar. Asimismo, se emplearon fichas de recolección de datos, los cuales fueron completadas por los docentes de las instituciones.

- Seguidamente, y como medida de complementación de información se organizó una entrevista a padres y apoderados de los niños que participaron en nuestra investigación. Asimismo, para ser parte del estudio entregaron el consentimiento informado, donde se comunicó detalles de nuestra investigación. Para los padres de familia que prefirieron el consentimiento informado en su lengua materna, el quechua, se les proveyó un formato adaptado a este idioma elaborado por un fisioterapeuta bilingüe (quechua-español).
- Las evaluaciones fueron realizadas de manera individual en un ambiente cerrado del centro educativo donde se realizó la investigación, se siguieron los protocolos específicos para la toma de datos y las mediciones.
- Las herramientas y materiales necesarios para la toma de datos y mediciones, fueron provistas por el equipo investigador que incluye: balanza digital, tallímetro, cronómetro, sillas con especificaciones para la evaluación del TUG y cinta métrica para la PRT.
- Por último, se consignaron todos los datos obtenidos a un programa ofimático Excel codificando a los sujetos de investigación a fin de guardar la confidencialidad de los mismos y posteriormente realizar un análisis de datos más efectivo y ordenado.

2.6. Plan de manejo y análisis de datos

Los datos fueron registrados en una hoja de cálculo del programa Excel realizando una doble digitación para descartar cualquier sesgo. Luego se utilizó el paquete estadístico STATA 11, para analizar los datos obtenidos. Para el análisis descriptivo se utilizaron medidas de frecuencia y porcentaje para las variables categóricas, así como media y desviación estándar para las variables numéricas. Para determinar la diferencia de medias entre el equilibrio estático y dinámico entre las dos poblaciones, se utilizó la prueba *T-Student* de cumplir con sus supuestos o de lo contrario la prueba de *U- Mann-Whitney*.

2.7. Limitaciones

- El contexto rural puede estar vinculado a otras variables que afecten el desarrollo del equilibrio como la desnutrición crónica, la anemia y otras condiciones socioeconómicas como la pobreza. Por ello, el ámbito de comparación fue sólo entre colegios públicos y se evaluó el estado nutricional mediante el análisis de la variable índice masa corporal.
- La medición puede verse sesgada, es por ello que las evaluaciones las realizaron los mismos investigadores, a quienes se les capacitó para realizar las mediciones, así como una medición previa de la confiabilidad.
- Las evaluaciones fueron realizadas por los mismos fisioterapeutas para que el resultado fuese más homogéneo.

2.8. Ética

La tesis fue presentada y aprobada por el Comité de Ética de la Universidad de Ciencias Aplicadas (UPC), antes de iniciar la investigación, además contó con el permiso de los centros educativos de cada región para el acceso a la población en estudio, ya que esta es una población vulnerable, al ser niños de 3 a 5 años de edad y pertenecer a zonas rurales. También se les brindó la información oportuna a cada padre, en su idioma habitual y en el caso de padres de familia analfabetos, el consentimiento informado se realizó en presencia de un testigo, familiar o una persona ajena a los investigadores, luego de resolver todas las inquietudes se procedió a colocar la huella digital y enseñar de que se ha realizado el procedimiento del consentimiento informado, el cual debió ser firmado por el veedor o la persona autorizada para ello. Se procuró que la toma de decisión de su participación fuese de forma voluntaria, Finalmente, a los niños en edad preescolar, se mantuvieron en un ambiente confortable y también asintieron verbalmente a participar. No hubo necesidad de presentar un asentimiento informado al menor de edad, puesto que según el reglamento de ensayos clínicos del estado de salud (24), se obtiene un asentimiento informado del menor cuando este se encuentre en capacidad de hacerlo (edad

adecuada para poder entender y comprender el motivo de estudio), de lo contrario se realiza un consentimiento informado dirigido a los padres o tutor del menor.

En un inicio contamos con la colaboración de un fisioterapeuta bilingüe de la región en caso que sea necesario puesto que en esta zona rural; la segunda lengua más hablada es el quechua, aunque no fue necesario contactar con dicha persona debido a que todos hablaban el español. Asimismo, se brindó a los padres o apoderados de los niños la debida información sobre las evaluaciones que se realizaron con fines de estudio, asegurando mantener los resultados de manera confidencial y de forma exclusiva por los investigadores.

Cabe resaltar que los padres o apoderados autorizaron la participación de hijo de manera voluntaria y como medida de protección al niño, el día de la evaluación se contó con la participación de una persona externa y que no tenía relación con la investigación.

3. Resultados

3.1. Obtención de la muestra evaluada

El análisis del estudio se realizó sobre la base de una población preescolar de (3, 4 y 5 años de edad) de dos distritos del Perú. El distrito de Surquillo perteneciente a Lima Metropolitana, de característica urbana y el distrito de Apata, provincia de Jauja, región Junín, de característica rural.

La muestra fue recolectada de instituciones educativas que fueron considerados conglomerados. La base de datos para el marco de la muestra fue obtenida de la base de datos alojada en sitio web institucional de Escala Minedu, sección servicios <http://escale.minedu.gob.pe/inicio>, de donde fueron escogidos los conglomerados (programa Epidat 4.2) de manera aleatoria. De acuerdo a la población de cada institución educativa, la población de los conglomerados seleccionados fue de 585

preescolares, considerando 5 instituciones educativas del estado: 2 en el distrito de Surquillo y 3 del distrito de Apata, a las cuales fueron entregadas los consentimientos informados. Durante el proceso, 13 niños se rehusaron a ser evaluados, 19 no asistieron el día de la evaluación programada, 62 padres no firmaron el consentimiento informado, 3 niños tenían lesiones musculoesqueléticas y 1 presentaba una lesión neurológica. En el distrito de Apata; se consideraron a 146 niños, de los cuales, 6 padres de familia no firmaron el consentimiento. En esta muestra, 4 niños se rehusaron a participar en la evaluación, 39 no fueron evaluados por dificultades operativas de coordinación entre el centro educativo y los padres de los niños. En nuestra base de datos se tuvo que excluir a 2 niños (uno de cada población) que tenían bajo peso. Para finalizar, en la muestra de la población urbana se consideró a 106 niños y en la población rural a 95 niños teniendo un total de 201 preescolares para el estudio de investigación. (Flujograma N:1)

3.2. Análisis descriptivo de la muestra evaluada

Las características de la población estudiada en ambas zonas, rural y urbana, del Perú fueron estratificadas por edades formando tres estratos (3, 4 y 5 años) de acuerdo a la etapa preescolar (**Tabla 1**). La muestra fue de 54, 79 y 68 niños respectivamente del total de la población. Según el sexo, la población femenina estuvo conformada por 107 niñas en comparación a los 94 niños de la población total. También se encuentra ubicadas la talla, peso, IMC, longitud del pie y las pruebas de equilibrio dinámico y estático. En la prueba de *Timed Up and Go*; está considerado el tiempo mínimo (6.82) y máximo (7.75), donde el preescolar se desplaza de un lado a otro. La prueba del Alcance Funcional se midió en 3 posiciones obteniendo la media de cada uno de ellos: anterior dominante (10.09), lateral derecho (6.61) y lateral izquierdo (6.22). (Tabla 1)

3.3. Diferencias entre población urbano-rural y el equilibrio dinámico

Para la comparación general del equilibrio dinámico (TUG) entre la muestra de las dos poblaciones evaluadas se realizó mediante diferencia de medias entre ambos grupos (urbano/rural), no encontrando diferencias significativas entre ambos grupos ($p > 0.05$). Cuando analizamos estas diferencias entre las características demográficas y antropométricas de los niños, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos urbanos en comparación a los rurales, cuando fueron analizados según: sexo, edad (3,4 y 5 años), talla (cuatro categorías), peso (tres categorías) y longitud del

pie. Con respecto al análisis de potencia se encontraron valores superiores o iguales a 0.8 cuando se compararon la talla en los grupos de: 100 cm o menos, de 111 a 120 cm y de más de 120 cm. Así como la comparación del grupo con una longitud de pie menor e igual a 14.

3.4. Diferencias entre población urbano-rural y el equilibrio estático

El análisis consistió en asociar el equilibrio estático y alcance funcional con las características de la población urbana y rural del Perú (sexo, edad, talla, IMC y longitud del pie). Con respecto a la asociación entre sexo y equilibrio estático, se encontró una diferencia significativa en el alcance frontal (lado dominante) y el alcance lateral derecho ($p < 0.0001$). Sin embargo, en el alcance lateral izquierdo no se halló ninguna asociación con el equilibrio estático, obteniendo los siguientes valores: masculino ($p = 0.0032$) y femenino ($p = 0.0523$).

En cuanto a la asociación de las variables: edad y equilibrio estático, se encontró una diferencia significativa en preescolares de 5 años con respecto al alcance frontal y lateral izquierdo ($p < 0,001$). Con respecto a preescolares de 3 y 4 años, no se encontró diferencia significativa en ninguna de las 3 posiciones ($p > 0,001$). No se encontró diferencia significativa en la asociación entre talla y equilibrio estático, excepto en el alcance frontal en niños con un rango de talla de 101 a 120 cm. ($p < 0,001$) y en el alcance lateral derecho con un intervalo de 101 a 110 cm. ($p < 0,001$).

La asociación entre la variable IMC y equilibrio estático, muestra diferencias significativas en la categoría de peso normal con un valor de $p < 0.001$, en el alcance frontal y lateral derecho. La relación entre la longitud de pie mayor a 18 cm y el alcance frontal es estadísticamente significativa, con respecto a los demás datos registrados (tabla 3).

4. Discusión

4.1. Hallazgos principales

Entre los hallazgos principales, se determinó que la media obtenida del tiempo empleado en la realización del *Timed Up and Go* en los preescolares de la zona urbana fue de 6.81 min. y de la zona rural fue 6.83 min. Por lo tanto, los niños de Surquillo son 0.02 milésimas de segundos más rápidos en comparación de la zona rural. Con respecto al equilibrio

estático se determinó que la media alcanzada por los niños de la zona urbana fue de 26.66 cm. frente a la zona rural con 18.77 cm. Por consiguiente, los niños de la zona urbana tienen 7.89 cm más alcance en comparación con el grupo rural.

4.2. Interpretación de los hallazgos

A nivel del equilibrio dinámico, en nuestro estudio no se encontraron diferencia significativa al ser comparados los grupos de la zona rural vs la zona urbana, tanto a nivel general como diferencias por edad, sexo, talla y longitud de pie. Los valores obtenidos son superiores a los encontrados en otro estudio con niños preescolares de 3 a 5 años (20), los valores para esta muestra en el TUG fueron 6,7 seg. Ligeramente inferiores a nuestro estudio con 6,81 segundos en la población de surquillo y 6,83 segundos en Apata. Esto indicaría que ambas poblaciones tienen valores o rangos comparativamente similares, por lo que la influencia del ambiente demográfico no sería significativo.

Los valores esperados en la prueba *Timed Up And Go* para niños de 3 a 5 años de diversas nacionalidades y de instituciones urbanas ha sido estimado en 6.2 segundos (21). En la revisión bibliográfica se encontró al tiempo como un factor determinante para determinar si el niño tiene o no un buen equilibrio dinámico. Debido a ello también se realizaron pruebas para determinar la fiabilidad del TUG en niños con parálisis cerebral, obteniendo resultados positivos respecto a esta prueba ICC de 0.99 de confiabilidad (22). La prueba *Timed Up And Go* fue modificada para nuestra población y tiene una confiabilidad alta, ICC 0,89.

La prueba del alcance funcional (FRT) en nuestro estudio encontró diferencia significativa al comparar la zona rural y urbana. Estudios previos mostraron resultados menores a los obtenidos en la realización de esta prueba. Los valores obtenidos en niños de 3 años de edad fueron 11,4 cm, los niños de 4 años 13,6 cm y los niños de 5 años de 15,7 cm (23). En nuestro estudio se obtuvo en la zona rural de 3 años 16.77 cm, 4 años 17.89 cm y 5 años 20.83 cm. Mientras que en la población urbana se obtuvo en niños de 3 años 23.62 cm, 4 años 24.73 cm y 5 años 32.79 cm. Esto indicaría que el factor sociodemográfico influye en el equilibrio estático.

Un estudio titulado “Diferencias en equilibrio estático y dinámico entre niños de primero básico de colegios municipales y particulares subvencionados”, evaluó a 92 estudiantes de los cuales 49 eran de un colegio municipal y 43 de un colegio particular subvencionados. Este estudio fue de tipo no experimental y se empleó el test de equilibrio estático *balasch* y test del equilibrio dinámico *balasch*. La hipótesis de este estudio era que los mejores resultados se podían obtener de estudiantes de colegios particulares subvencionados. Pero los resultados obtenidos no comprobaron su hipótesis inicial, ya que los estudiantes de colegios privados no tenían un mejor equilibrio estático y dinámico en comparación de los de colegios municipales (9). Asimismo, se encontró un repositorio que evaluaba el equilibrio dinámico mediante la evaluación del control postural en niños de 3 a 5 años en la ciudad de Ambato, teniendo como medio una encuesta que permita evidenciar si un niño tiene un buen desarrollo motor y por ende un buen equilibrio dinámico (8). Respecto a ello, se concluyó que se carece de estudios que evidencien la existencia o no de una diferencia significativa entre dos poblaciones distintas, tanto en el equilibrio dinámico como estático. Debido a ellos, los resultados obtenidos en nuestro estudio son relevantes, ya que compara poblaciones y condiciones demográficas diferentes.

5. Limitaciones y fortalezas

A nivel de participantes, el estudio solo pudo establecer las diferencias entre dos distritos (urbano-rural) por lo que no es posible extrapolar estos resultados a otras poblaciones rurales o urbanas, pero dado que el muestreo utilizado fue probabilístico por conglomerados, es plausible su extrapolación hacia los distritos seleccionados y a aquellos prescolares que cumplen con los criterios de selección. Respecto al cálculo del tamaño de la muestra, dado que se realizó con un estudio piloto se pudo aproximar a la población requerida, pero dado que las comparaciones se realizaron en subgrupos de variables sexo, edad, talla, IMC y longitud del pie, se redujo la potencia estadística lo cual generó que las diferencias en el equilibrio dinámico no sean concluyentes, aun así fueron suficientemente grandes a nivel del equilibrio estático. Si bien se produjeron pérdidas y exclusiones, el tamaño de muestra final fue el estimado previamente para estas eventualidades. Con respecto a la lateralidad, en la mayoría de evaluados existe un mayor porcentaje de niños en la cual predomina el lado derecho según lo encontrado en nuestro estudio. El lado de dominancia en cada niño se determinó mediante preguntas, las cuales fueron respondidas por el menor sin ninguna dificultad. Dichas preguntas se basaron en el uso de un lado dominante para la escritura, pintado y recepción de objetos pequeños.

6. Conclusiones

Se encontraron diferencias significativas a favor de la población urbana en el equilibrio estático y las poblaciones estudiadas, aun cuando se comparan entre el mismo sexo, categorías de edad, talla, índice de masa corporal y longitud del pie ($p < 0.001$). Por otro lado, no encontramos resultados estadísticamente significativos entre el equilibrio dinámico cuando se compara entre población rural y urbana, aunque existe un limitado poder para concluir que no hay diferencias significativas.

7. Referencias bibliográficas

1. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Motor Development Study: windows of achievement for six gross motor development milestones. [Internet]. [citado 6 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16817682>.
2. Karen E. Adolph JMF. The development of motor behavior. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci* [Internet]. 2017 [citado 6 de abril de 2018];8(1-2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5182199/>.
3. Vericat A, Orden AB. El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: entre lo normal y lo patológico. *Cien Saude Colet*. 2013;18(10):2977-84.
4. Huxham FE, Goldie PA, Patla AE. Theoretical considerations in balance assessment. *Aust J Physiother* [Internet]. 2001 [citado 6 de abril de 2018];47(2):89-100 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11552864>.
5. Medición y comparación del nivel de equilibrio en alumnos (as) de 1° y 2° b...: EBSCOhost [Internet]. [citado 6 de abril de 2018]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=fcd191cd-5e61-40f3-ac60-75b4aab00125%40sessionmgr4008>.
6. Greve J, Alonso A, Bordini ACPG, Camanho GL. Correlation between body mass index and postural balance. *Clinics*. 2007;62(6):717-20.
7. Schönhaut BL, Schonstedt M, Álvarez J, Salinas P, Armijo I. Psychomotor Development Among Children of Upper-Middle Class in Chile. *Rev. chil. pediatr*. [Internet]. 2010 [citado 20 julio de 2018]; 81(2): 123-128. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062010000200004&lng=en. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062010000200004>.
8. Butz SM, Sweeney JK, Roberts PL, Rauh MJ. Relationships among age, gender, anthropometric characteristics, and dynamic balance in children 5 to 12 years old. *Pediatr Phys Ther*. 2015;27(2):126-33.
9. Chamba Paucar PT. El control postural en el equilibrio dinámico de los niños y niñas de 4 a 5 años de la Unidad Educativa «Intercultural Bilingüe Provincia de Chimborazo» de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua [Internet]. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Parvularia; 2017 [citado 7 de abril de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24951>.
10. Araya-Guzmán L, Vergara-González F, Arias-Jorquera I, Fabré-Oyaneder H, Soxo-Campoverde M, Muñoz-Bornand C. Diferencias en equilibrio estático y dinámico entre niños de primero básico de colegios municipales y particulares subvencionados. *Revista Ciencias De La Actividad Física UCM* [Internet]. 2014 [citado 20 julio 2018]; 15(1): 17-23. Disponible en: <http://revistacaf.ucm.cl/article/view/37>
11. Araya GS. Estudio comparativo entre el desarrollo psicomotor de niños que presentan o no vulnerabilidad escolar en primer año básico de colegios municipalizados y particulares subvencionados de la comuna de Iquique. *Revista Motricidad y Persona*.

2012;(10):17-24.

12. Joens-Matre RR, Welk GJ, Calabro MA, Russell DW, Nicklay E, Hensley LD. Rural–Urban Differences in Physical Activity, Physical Fitness, and Overweight Prevalence of Children. *J Rural Health*. 2008;24(1):49-54.
13. Ana B. Herrero Jiménez intervención psicomotriz en el primer ciclo de educación infantil: estimulación de situaciones sensoriomotoras. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. [Internet]. 2000 [citado 7 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.aufop.com/aufop/revistas/arta/impresa/80/400>.
14. Gago DO, Geronimo RM, Solis LZ. Psicomotricidad e iniciación a la escritura en niños de 5 años de edad en comunidades Shipibas de Ucayali. *Apuntes de Ciencia & Sociedad* [Internet]. 2015 [citado 7 de abril de 2018];5(1). Disponible en: <http://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/298>.
15. Herguedas-Esteban M del C. Intervención psicomotriz en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad [Internet]. 2016 [citado 7 de abril de 2018]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/18746>.
16. Bartlett D, Birmingham T. Validity and reliability of a pediatric reach test. *Pediatr Phys Ther* [Internet] 2003 [citado 20 de abril de 2018];15(2):84-92 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17057438>.
17. Verbecque E, Vereeck L, Boudewyns A, Van de Heyning P, Hallemans A. A Modified Version of the Timed Up and Go Test for Children Who Are Preschoolers. *Pediatr Phys Ther* [Internet] 2016 [citado 6 de abril de 2018];28(4):409-15 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27661232>.
18. Butz SM, Sweeney JK, Roberts PL, Rauh MJ. Relationships among age, gender, anthropometric characteristics, and dynamic balance in children 5 to 12 years old. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. 2015 [citado 8 de mayo de 2018];27(2):126-33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25695196>.
19. Norris RA, Wilder E, Norton J. The functional reach test in 3- to 5-year-old children without disabilities. *Pediatr Phys Ther*. 2008;20(1):47-52. doi: 10.1097/PEP.0b013e31815ce63f.
20. Williams EN, Carroll SG, Reddihough DS, Phillips BA, Galea MP. Investigation of the timed «up & go» test in children. [Internet]. 2005 [citado 20 de abril de 2018];47(8):518-24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16108451>.
21. Itzkowitz A, Kaplan S, Doyle M, Weingarten G, Lieberstein M, Covino F, Vialu C. Timed Up and Go: Reference Data for Children Who Are School Age. *Pediatric Physical Therapy*. *Pediatr Phys Ther*. 2016 ;28(2):239-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26914719>.
22. Dhote, SN, Khatri, PA, y Ganvir, SS Confiabilidad de la prueba de "Modified timed up and go" en niños con parálisis cerebral. *Revista de neurociencias pediátricas*, 2012;7(2), 96. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23248683>.
23. Rosemary A. Norris, PT, MS, Elaine Wilder, PT, PhD, and Jennifer Norton, PT, MS.

The Functional Reach Test in 3- to 5-Year-Old Children Without Disabilities. *Pediatric Physical Therapy*. 2008; 20(1):47-52. Disponible en: https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2008/01910/The_Functional_Reach_Test_in_3_to_5_Year_Old.7.aspx

24. Instituto Nacional de Salud (Perú) Reglamento de ensayos clínicos. / Elaborado por Instituto Nacional de Salud. – Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 2010. 132 p. Disponible en: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Reqlamento%20ensayos%20clnicos.pdf>
25. Campo Ternera, Lilia Angélica Importancia del desarrollo motor en relación con los procesos evolutivos del lenguaje y la cognición en niños de 3 a 7 años de la ciudad de Barranquilla (Colombia) *Salud Uninorte*, vol. 26, núm. 1, 2010, pp. 65-76. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/817/81715089008.pdf>
26. Albornoz Zamora, Elsa Josefina, & del Carmen Guzmán, Marigina. (2016). DESARROLLO COGNITIVO MEDIANTE ESTIMULACIÓN EN NIÑOS DE 3 AÑOS: CENTRO DESARROLLO INFANTIL NUEVOS HORIZONTES. QUITO, ECUADOR. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 186-192. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n4/rus25416.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombres de los investigadores: Sharon Raez Arriola y Piero Tafur Estrella.

Lugar donde se realizará la investigación: Apata (Junín) y Surquillo (Lima)

A usted se le está invitando a participar de este proyecto de investigación el cual busca relacionar el equilibrio de nuestro cuerpo con el ambiente; ya sea urbano (Surquillo-Lima) o rural (Apata-Jauja) de niños de 3 a 5 años. Antes de aceptar su participación en este estudio en los siguientes apartados se le detalla el propósito, la forma de intervención, entre otras condiciones que le permita a usted tomar una decisión acertada. Este proceso se conoce como consentimiento informado, siéntase con la libertad de preguntar cualquier duda que tenga durante el proceso de evaluación.

Una vez leído y comprendido toda la información, usted decide si acepta que su hijo sea participe de esta investigación por lo cual se le pedirá que firme el consentimiento informado, luego el investigador le entregará una copia de este documento firmado y fechado.

Justificación del estudio

El desarrollo motor de un niño, es una secuencia progresiva de logro de habilidades y destrezas a nivel del movimiento humano. Asimismo, dentro de esta secuencia tenemos al equilibrio el cual se desarrolla desde el primer año de vida.

El equilibrio se divide en: Estático, que se encarga de mantenernos erguidos o de pie y sin caernos mientras estamos realizando una tarea en el hogar, en la cual no implique caminar; por ejemplo cuando usted se encuentra de pie limpiando las ventanas y Dinámico, que no caigamos al piso mientras nos desplazamos de un lugar a otro; por ejemplo, cuando usted sale por las calles caminando o corriendo sin caerse.

Procedimiento del estudio

Su hijo será evaluado dentro de la institución educativa a la cual pertenece, se contará con la supervisión del profesor(a) o del apoderado si así lo requiere. Se emplearán dos pruebas sencillas. Dichas herramientas son la prueba del alcance funcional (Pediatric Reach Test) y el Tiempo en levantar un objeto del suelo y regresar al punto de partida (Timed Up and Go).

- ❖ **Tiempo en levantar un objeto del suelo y regresar al punto de partida:** Se colocará dos sillas a una determinada distancia una de otra. Se le pedirá al niño que se siente en una silla y se dirija hacia la otra, donde está previamente un juguete, el niño levantará el juguete y lo colocará en la silla que se encuentra a su costado, luego volverá a su posición inicial (sentado en la silla). La prueba termina cuando el niño se sienta totalmente sobre la silla.



- ❖ **Prueba del alcance funcional:** El niño se ubicará de pie, descalzo sobre sobre el piso. Luego deberá seguir las siguientes indicaciones del fisioterapeuta (investigador): Elevar el brazo hacia adelante a la altura de su hombro haciendo puño y llevando su mano lo más lejos que pueda (como si quisiera alcanzar un objeto que se encuentra delante de él) sin despegar los pies del piso. El mismo procedimiento se repetirá con el otro brazo y hacia los lados teniendo en cuenta como punto de referencia una estructura del cuerpo.



Riesgos

Ninguna de estas pruebas ha reportado un riesgo mayor a la salud que cualquier actividad cotidiana similar como caminar, aun así el equipo investigador estará pendiente de cualquier problema que pueda suceder durante la evaluación y estará preparado para responder ante alguna urgencia o emergencia, trasladándose al centro de salud más cercano que corresponda a su localidad.

Confidencialidad

Los datos obtenidos por los participantes se mantendrán en estricta cautela, y sólo a disposición de los investigadores. Asimismo, al finalizar la investigación se eliminará las fichas de evaluación e información de su menor colocada en otros dispositivos.

Los datos de este estudio podrán ser usados como fuente secundaria (información importante) para otras investigaciones, pero se mantendrá el anonimato y no se revelará por ningún motivo datos que puedan identificar al menor de edad.

Beneficios

Estas evaluaciones se realizarán sin ningún costo. Usted recibirá una ficha de resultados, en la cual podrá obtener mayor detalle sobre las evaluaciones que se realizaron a su menor hijo(a), a su vez, podrá obtener un folleto informativo sobre recomendaciones que ayuden a mejorar el desarrollo motor de su menor hijo(a). Cabe resaltar que estas observaciones no son equivalentes a un diagnóstico médico.

Derecho a retirarse

El participante tendrá derecho a retirarse en cualquier momento del estudio sin ninguna explicación al respecto.

Contacto con los investigadores

En caso que usted requiera comunicarse con los investigadores de este estudio para cualquier consulta o comentario, podrá hacerlo con Piero Tafur Estrella, cuyo correo electrónico es u201214651@upc.edu.pe y número de celular es (+51) 989830961 y Sharon Ruez Arriola, cuyo correo electrónico es u201315557@upc.edu.pe y número de celular es (+51) 922291297.

Contacto con el asesor

Si tiene una consulta externa o comentario puede contactar con el asesor de dicho estudio: Lic. Sergio Bravo Cucci, al correo electrónico prof.sbravo@gmail.com o al teléfono (+51) 999955000

Comité de Ética

Si algún participante presenta alguna duda sobre el estudio o siente que sus derechos fueron vulnerados, contactar con la Sra. Sulays Arias, asistente administrativa del Comité de Ética al (01) 313-3333, anexo 2701 o al correo electrónico Sulays.arias@upc.pe y el Comité de Ética en la investigación. El contacto con este comité es con el DR. Rodrigo Rondón por medio de su correo rodrigo.rondon@upc.pe o al teléfono (01) 313-3333, anexo 2678

El comité de ética está formado por personas externas al proyecto de investigación, cuya función es velar que se respete la dignidad y derecho de los participantes, según el diseño y desarrollo de la investigación.

Consentimiento

Yo.....
..., con número de DNI:, y siendo apoderado o padre del menor..... He leído toda la información requerida para permitirle a mi menor hijo, que sea partícipe del proyecto de investigación: **Diferencias en el equilibrio estático-dinámico en preescolares de instituciones educativas del estado en una zona rural de Junín y urbana de Lima.** Que será realizado en niños de 3 a 5 años de edad, en la región de Junín y Lima. Siendo los investigadores alumnos de octavo ciclo de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

Firma del padre o apoderado.

Anexo 2
COMUNICADO DE PROGRAMACIÓN

Estimado(s)

Sr. Padre de familia

Se informa sobre la programación de la evaluación de su hijo para la investigación titulada: Diferencias en el equilibrio estático-dinámico en preescolares de instituciones educativas del estado en una zona rural de Junín y urbana de Lima.

Se le solicita de la manera más atenta que el día _____ del presente año a las 08:00 a.m., su hijo se presente con ropa deportiva (short, polo, medias y zapatillas) para realizar la evaluación respectiva.

La evaluación solo se realizará si usted aprobó y firmó el consentimiento informado, se recuerda que usted puede acompañar a su hijo en la evaluación que se llevará a cabo dentro de un salón de clases designado por la institución educativa tomando las medidas del caso.

Equipo de investigación.

Anexo 3

Protocolo de Timed Up and Go

A Modified Version of the Timed Up and Go Test for Children Who Are Preschoolers

Publicado en: Pediatric Physical Therapy

Esta prueba, es una herramienta que permite evaluar el equilibrio dinámico en personas adulto mayor y que fue modificada para niños preescolares con el debido ajuste. Esta prueba se realizará con niños de 3 a 5 años de edad con el debido consentimiento de los padres.

Instrumentos:

- Dos silla con respaldar y sin apoyabrazos que mantenga la flexión de rodillas y cadera de 90° y el apoyo bipodal del niño.
- Un juguete para estimular la motivación del niño
- Cronómetro
- Cinta métrica

Consideraciones

- Se realizará una demostración previa para que el niño pueda ejecutarlo.
- Entre silla y silla habrá una distancia de 3 metros con 38 centímetros.
- La prueba se realizará descalzo sobre una superficie plana de concreto.
- La prueba tiene tres intentos donde el mejor tiempo de cada uno es considerado como el resultado final.

Procedimiento

El niño a la señal del evaluador deberá pararse de la silla por sí solo sin ningún apoyo, luego caminar hasta donde se ubica el juguete(ubicado en la silla), luego deberá recogerlo con una mano y regresar caminando hasta sentarse nuevamente en la otra silla.

Anexo 4

Protocolo de Pediatric Reach Test (PRT)

Validity and Reliability of a Pediatric Reach Test

Publicado en: Pediatric Physical Therapy

Es una herramienta que permite evaluar el equilibrio estático en niños de 3 a 5 años de edad con el debido ajuste.

Instrumentos:

- Cinta métrica y una cinta métrica flexible
- Hoja de papel
- Lapicero
- Cinta adhesiva para asegurar el dedo del pie al momento de realizar la evaluación
- Banco a la medida que mantenga la flexión de 90° de rodillas y cadera y el apoyo bipodal.

Antes de realizar la prueba a los niños se les pedirá que se sienten erguidos y descalzos. Las posiciones de inicio y final se mantendrán durante tres segundos. Se repetirá la prueba en el caso de que el niño utilice algún apoyo o de un paso.

Hoja de puntuación

Nombre del niño: _____

Altura: _____ cm.

Terapeuta: _____

Sentado en un banco: ¿puede el niño sentarse de forma independiente durante 15 segundos?

Longitud del pie (talón al dedo gordo del pie): _____ cm.

Fecha de evaluación: _____

Por favor, indique las unidades de todas las distancias

	Inicio	Final	Diferencia
--	--------	-------	------------

<p>1. Alcanzando hacia adelante en sentarse. Instrucciones: Levante el brazo hacia adelante a 90 °. Haz un puño y avanza lo más lejos que puedas</p>			
<p>2. Alcanzando a la derecha al sentarse Instrucciones: Levante el brazo hacia la derecha a 90 °. Haz un puño y extiende la mano lo más lejos que puedas</p>			
<p>3. Alcanzando a la izquierda al sentarse. Instrucciones: Levante el brazo hacia la izquierda a 90 °. Haz un puño y extiende la mano lo más lejos que puedas</p>			

De pie: ¿puede el niño mantenerse de pie de manera independiente con o sin ayudas para la marcha durante 15 segundos?

<p>4. Alcanzando hacia adelante en pie. Instrucciones: Levante el brazo hacia adelante a 90 °. Haz un puño y avanza lo más lejos que puedas</p>			
<p>5. Alcanzando a la derecha al pararse. Instrucciones: Levante el brazo hacia la derecha a 90 °. Haz un puño y extiende la mano lo más lejos que puedas</p>			

<p>6. Alcanzando a la izquierda en pie. Instrucciones: Levante el brazo hacia la izquierda a 90°. Haz un puño y extiende la mano lo más lejos que puedas</p>			
<p>Total</p>			

Tiempo requerido: esta prueba se puede administrar a niños cooperativos y mínimamente involucrados en 15 minutos. Se necesitará más tiempo para administrar la medida a los niños con una participación más severa y aquellos que requieren pautas de motivación.

Antes de realizar la prueba, asegúrese de que el niño esté descalzo. El terapeuta le demostrará la tarea al niño y luego él tendrá una prueba de práctica. A los niños se les pedirá que "se sienten erguidos" al comienzo de la prueba. Las posiciones inicial y final se mantendrán durante tres segundos cada una. Repita la prueba si el niño toca una pared o el terapeuta o si da un paso



Anexo 5
Plan de contingencia
Procedimiento

Antes de realizar las evaluaciones respectivas se les preguntará a los padres de familia en que seguro están inscritos. En caso de ocurrir algún evento adverso a la salud o seguridad de uno o varios sujetos de investigación se aplicará el flujograma.



En el caso que la situación no pueda ser controlada por el personal de la institución se tomará las siguientes medidas:

1. Seguro Integral de Salud (SIS)

- Centro de salud- Apata.
- Ubicado: Jr. Libertad S/N Barrio Pariahuanca.
- Horario: 7:00 – 19.00 horas.

2. Seguro Social Salud (ESSALUD)

- Posta medica Pachacayo- Jauja.
- Ubicado en plaza principal de Pachacayo.
- Horario: 08:00 - 16:00 Horas.

En el caso que no tenga ningún tipo de seguro:

3. Hospital Domingo Alevegoya

- Ubicado en jauja
- Consultas y atención:

Mañana: 8:00 a.m. - 13:00 p.m.

Tarde: 13:00 p.m. - 17:00 p.m.

Anexo 6

Resumen de investigación para los padres de familia.

Resumen de investigación

Este documento busca proporcionar información escrita para pedir la autorización de las personas que integran los respectivos centros educativos. Solicitamos una lectura detallada para disponer si se permite la participación o no de su menor hijo en nuestro estudio.

Información general y objetivos del estudio:

Como se conoce, el desarrollo psicomotor de un niño tiene un proceso de evolución y maduración conforme va creciendo, en los primeros años de vida son importantes dentro del desarrollo motor. Por ello, el equilibrio dentro del desarrollo normal del niño, es un componente indispensable para que pueda desarrollar otros sistemas de manera correcta. Debido a esto, este estudio busca identificar factores asociados al desarrollo del equilibrio en niños de 3 a 5 años, lo cual nos permitirá ver si su menor hijo está llevando un desarrollo normal y acorde a su edad. El entorno y estilo de vida de un niño puede generar posibles alteraciones en el equilibrio; esto se da por diversos factores. Los objetivos de este estudio son:

Objetivos generales:

- Evaluar el equilibrio estático y dinámico en preescolares de instituciones educativas del estado en una zona rural de Junín y urbana de Lima.
- Asociar el sexo y el equilibrio estático-dinámico en preescolares de instituciones educativas del estado en una zona rural de Junín y urbana de Lima.
- Asociar la talla y el equilibrio estático-dinámico en preescolares de instituciones educativas del estado en una zona rural de Junín y urbana de Lima.
- Asociar el peso y el equilibrio estático-dinámico en preescolares de instituciones educativas del estado en una zona rural de Junín y urbana de Lima.
- Asociar el IMC y el equilibrio estático-dinámico en preescolares de instituciones educativas del estado en una zona rural de Junín y urbana de Lima.

De ser aceptado la participación de niños de los respectivos centros educativos, usted podrá tener acceso a presenciar las evaluaciones que se realizarán a su menor hijo, y a su vez podrá ser orientado si es que usted tiene alguna consulta adicional respecto al trabajo elaborado.

Riesgos y beneficios de su participación

El estudio no presenta ningún tipo de riesgos para los participantes. Por otro lado, de ser positivo los resultados, la institución y los encargados tendrán acceso a la información acerca de los resultados obtenidos. Dichos resultados servirán como medidas preventivas y de protección para intervenciones oportunas y futuras acorde a cada edad y servirá como base para futuras investigaciones.

Resultados del estudio y confidencialidad

Los resultados obtenidos serán compartidos con las autoridades correspondientes del centro educativo. Los resultados serán presentados en una charla ofrecida por los investigadores en la misma institución como un método preventivo. La información de los participantes no será vulnerada en ningún momento. Toda la información obtenida en este estudio solo será accedida por los investigadores y asesor.

Uso futuro de la información adquirida

Si las autoridades encargadas de la institución desean compartir la información obtenida en la investigación, se utilizara de dos maneras.

La primera, se utilizará para la realización de otros estudios relacionados al tema y la segunda como una medida preventiva para realizar intervenciones oportunas acorde a cada edad.

ANEXO 7
Ficha de resultados

NOMBRE Y APELLIDO:

EDAD:

SEXO:

I.E:

FECHA DE EVALUACIÓN:

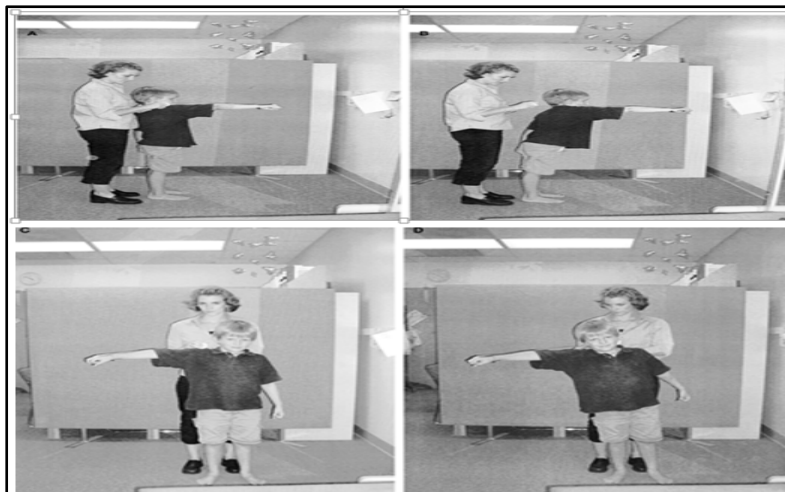
A continuación, se detalla los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas en el estudio.

- Prueba del alcance funcional(Pediatric Reach Test):



Resultado:

- Tiempo en levantar un objeto del suelo y regresar al punto de partida (Timed Up and Go):



Resultado:

Conclusiones:

A continuación se adjuntará una hoja de recomendaciones del MINSA para mejorar el estado de salud físico de su menor hijo.

RECOMENDACIONES

Lavado de manos

Lávate las manos con agua y jabón siempre:

- Antes de preparar los alimentos
- Antes y después de comer
- Después de ir al baño y al toser o estornudar
- Después de acariciar a tu mascota



Alimentación saludable

Consume frutas y verduras hasta 5 veces al día, prepara alimentos bajos en azúcar y sal, evita las grasas, toma de 6 a 8 vasos de agua al día y ejercítate diariamente.

Realizar alguna actividad física

Manejar bicicleta, correr, patinar, caminar, etc.

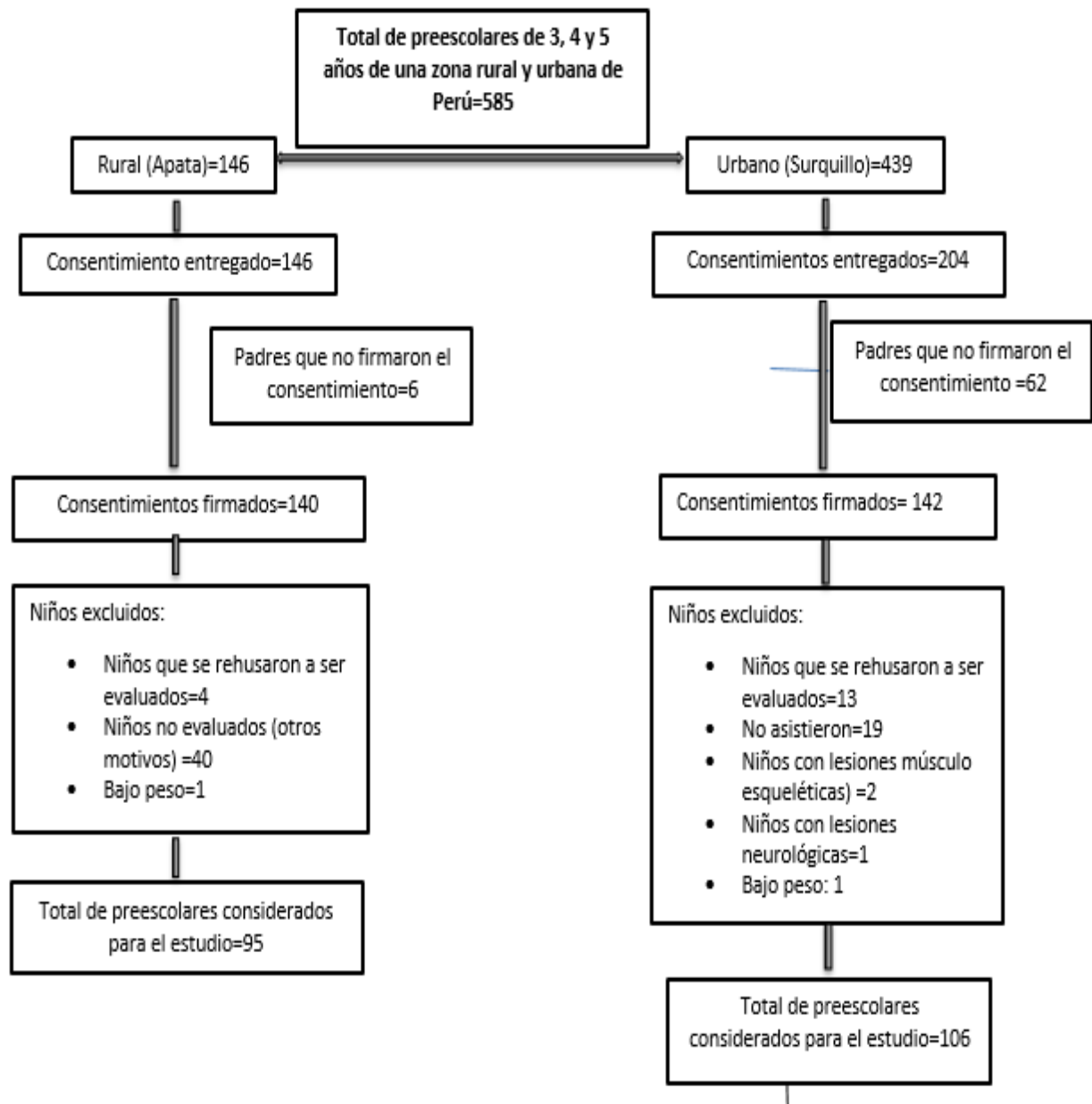


Beneficios de la Actividad Física

- En los niños: estimula el desarrollo psicomotor.
- En los adolescentes: fortalece los huesos, los músculos y da flexibilidad.
- En los jóvenes: reduce el riesgo de padecer enfermedades del corazón y cáncer.
- En los adultos: reduce el estrés y el riesgo de padecer enfermedades del corazón.
- En los adultos mayores: previene fracturas, renueva el estado de ánimo y evita la depresión

ANEXO 8

Flujograma



ANEXO 9

Tablas

Tabla 1: características de la población estudiada.

Características	Total n (%)	Urbano n (%)	Rural n (%)
Grupo etareo			
3 años	54 (26,9)	26(24,5)	28(29,5)
4 años	79 (39,3)	51(48,1)	28(29,5)
5 años	68 (33,8)	29(27,4)	39(41,1)
Edad, años. X(DE)	4,07 (0,78)	4,03(0,07)	4,12(0,84)
Sexo			
Masculino	94(46,8)	49(46,2)	45(47,4)
Femenino	107(53,2)	57(53,8)	50(52,6)
Talla, cm. X(DE)	109,19(7,41)	110,89(7,09)	107,31(7,35)
Peso,Kg.X(DE)	19,75(4,61)	20,81(4,98)	18,57(3,86)
IMC,Kg/m2.X(DE)	16,41(2,32)	16,77(2,68)	16,01(1,76)
Longitud de pie, cm. X(DE)	16,63(1,36)	16,65(1,38)	16,62(1,34)
Timed Up and Go, seg. X(DE)			
Tiempo min.	6,82(1,19)	6,81(1,12)	6,83(1,27)
Tiempo max.	7,75(1,50)	7,74(1,37)	7,76(1,63)
Prueba de Alcance Funcionalcm.X(DE)			
Anterior(dominante)	10,09(4,93)	11,98(4,77)	7,99(4,21)
Lateral derecho	6,61(3,03)	7,78(3,19)	5,30(2,23)
Lateral izquierdo	6,22(2,85)	6,90(3,10)	5,47(2,35)
Total	22,93(9,22)	26,66(9,42)	18,77(6,98)

Nota: X: Media, DE: Desviacion Estandar.

Tablas 2: Diferencias urbano- rural del equilibrio dinámico según características de los niños evaluados.

Características	Equilibrio Dinámico			P*	Poder
	Urbano (surquillo)	Rural (apata)	Diferencia		
	X (DE)	X (DE)	X		
Total por grupo	6,81(1,12)	6,83(1,27)	-0,02	0,680	1-β
Sexo					
Masculino	6,78(1,06)	6,52(1,21)	0,26	0,106	36,3
Femenino	6,83(1,19)	7,11(1,26)	-0,28	0,333	36,1
Edad					
3 años	7,66(1,10)	8,05(1,31)	-0,39	0,183	62,3
4 años	6,73(1,01)	6,66(0,89)	0,07	0,499	7,4
5 años	6,19(0,87)	6,07(0,69)	0,12	0,560	18,5
Talla, cm. X(DE)					
100 a menos	6,93(1,08)	8,01(1,03)	-1,08	0,075	100
101-110	7,15(1,11)	6,79(1,31)	0,36	0,066	55,1
111 a 120	6,49(1,10)	6,11(0,66)	0,38	0,171	82,5
120 a mas	6,35(0,76)	5,99(0,64)	0,36	0,502	94,7
IMC					
Peso normal	6,80(1,15)	6,65(1,17)	0,15	0,235	14,6
Sobrepeso	7,21(1,34)	7,33(1,28)	-0,12	0,599	9,4
Obesidad	6,60(0,74)	6,88(1,23)	-0,28	0,685	50
Longitud de pie					
Menos de 14	6,71(1,82)	8,34(0,35)	-1,63	0,052E	100
14,1 a 16	7,31(1,09)	7,61(1,36)	-0,3	0,469E	40
16,1 a 18	6,52(1,05)	6,40(1,02)	0,12	0,4216	12,6
Más de 18	6,16(0,99)	6,14(0,61)	0,02	0,686C	3,7

Nota: X: Media, DE: Desviación Estandar.

Chi cuadrado: categorica

**** no se incluyo a los de bajo peso por la baja frecuencia (dos caso)

Tablas 3: Diferencia urbano-rurales del equilibrio estático según características de las poblaciones estudiadas.

Características	Equilibrio Estático														
	Alcance frontal				Alcance lateral derecho				Alcance lateral izquierdo				Alcance total		
	Urbano X (DE)	Rural X (DE)	Diferencia X	p*	Urbano X(DE)	Rural X(DE)	Diferencia X	p*	Urbano X(DE)	Rural X(DE)	Diferencia X	p*	Urbano X(DE)	Rural X(DE)	p*
Total por grupo	11,98(4,77)	7,93(4,21)	-3,9	<0,001	7,78(3,19)	5,30(2,23)	-2,48	<0,001	6,90(3,10)	5,47(2,35)	-1,42	0,0003	26,66(9,42)	18,77(6,98)	<0,001
Sexo															
Masculino	12,04(5,02)	7,84(4,38)	4,2	<0,001	7,94(3,24)	5,28(2,35)	2,66	<0,001	6,84(3,18)	5,12(2,39)	1,72	0,0032	26,82(9,50)	18,24(7,57)	<0,001
Femenino	11,93(4,60)	8,12(4,10)	3,81	<0,001	7,65(3,17)	5,33(2,14)	2,32	<0,001	6,95(3,05)	5,79(2,29)	1,16	0,0523	26,53(9,42)	19,24(6,44)	<0,001
Edad															
3 años	9,96(3,47)	7,30(3,18)	2,66	0,0078	7,04(2,65)	4,96(1,63)	2,08	0,0035	6,62(3,32)	4,51(1,87)	2,12	0,0106	23,62(8,09)	16,77(4,88)	0,0009
4 años	11,02(4,23)	7,27(4,46)	3,75	0,0003	7,14(2,70)	5,18(2,28)	1,96	0,0006	6,57(2,99)	5,45(2,32)	1,12	0,1049	24,73(8,01)	17,89(7,80)	0,0004
5 años	15,48(4,96)	9(4,56)	6,48	<0,001	9,59(3,77)	5,64(2,55)	3,92	<0,001	7,72(3,02)	6,19(2,46)	1,53	0,0199	32,79(10,25)	20,83(7,24)	<0,001
Talla, cm. X(DE)															
100 a menos	8,2(4,44)	8,70(4,04)	-0,5	0,8750	6,4(2,30)	6,11(2,06)	0,29	0,8246	5,6(3,13)	6,07(3,28)	-0,47	0,7768	20,2(8,87)	20,89(8,36)	0,8027
101-110	10,90(4,18)	7,06(3,80)	3,84	<0,001	7,04(2,82)	4,47(1,59)	2,57	<0,001	6,57(3,16)	4,60(1,73)	1,97	0,0010	24,5(8,54)	16,14(5,35)	<0,001
111 a 120	13,20(4,63)	8,74(4,85)	4,46	<0,001	8,76(3,46)	5,83(2,76)	2,93	<0,001	7,54(3,17)	5,97(1,92)	1,57	0,0276	29,49(9,59)	20,54(7,18)	<0,001
120 a mas	14,81(5,73)	7(1,73)	7,81	0,0432	8,5(3,10)	6,67(1,15)	1,83	0,0541	6,56(2,58)	7,33(2,52)	-0,77	0,6505	29,88(9,74)	19(2)	0,0729
IMC*****															
Peso normal	11,39(4,24)	8,27(4,28)	3,12	<0,001	7,47(3,05)	5,54(2,33)	1,93	<0,001	6,79(3,03)	5,5(2,10)	1,29	0,0061	25,66(8,79)	19,31(6,92)	<0,001
Sobrepeso	13,13(7,28)	8,38(4,81)	4,75	0,2062	9,88(3,83)	4,13(1,90)	5,75	0,0032	8,25(4,33)	4,75(4,33)	3,5	0,0424	31,25(14,05)	17,25(10,0)	0,0233
Obesidad	16,1(5,40)	6,5(3,82)	9,6	0,0015	9,1(3,25)	4,5(0,93)	4,6	0,0023	7,2(2,25)	6,25(2,25)	0,95	0,4458	32,4(8,55)	17,25(4,30)	0,0016
Longitud de pie***															
Menos de 14	13,5(0,71)	7(2,83)	6,5	0,0445	7,5(3,54)	5(2,55)	2,5	0,2410	10,5(7,78)	5,1(3,32)	5,4	0,3286	31,5(12,02)	17,1(7,89)	0,1213
14,1 a 16	10,55(4,37)	6,79(3,26)	3,76	0,0004	7,55(3,06)	4,93(1,65)	2,62	0,0002	7,25(3,20)	4,64(1,65)	2,61	<0,001	25,35(9,40)	16,36(5,14)	<0,001
16,1 a 18	11,90(4,36)	9,06(5,01)	2,84	0,0007	7,73(3,37)	5,39(2,61)	2,34	<0,001	6,71(2,95)	5,68(2,60)	1,03	0,0745	26,33(9,33)	20,14(8,17)	0,0003
Más de 18	16,05(5,51)	7,85(3,53)	8,2	<0,001	9,14(3,61)	5,59(1,90)	3,55	0,0008	7,14(2,54)	6,48(2,81)	0,66	0,2260	32,33(9,84)	19,92(6,62)	<0,001
*** puntos de corte calculados en P25,50y75															
***** no se incluyo a los de bajo peso por la baja frecuencia (dos caso)															