

DIFERENCIAS EN EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DINÁMICO ENTRE NIÑOS DE PRIMERO BÁSICO DE COLEGIOS MUNICIPALES Y PARTICULARES SUBVENCIONADOS

Differences in static and dynamic balance between first year elementary school students at public schools and subsidized schools

*Luis Araya Guzmán; *Freddy Vergara González; *Iván Arias Jorquera; *Hiff Fabré Oyaneder; *Mario Soxo Campoverde; *Cristóbal Muñoz Bornand

Araya, L., Vergara, F., Arias, I., Fabré, H. Soxo, M. & Muñoz, C. (2013). Diferencias en equilibrio estático y dinámico entre niños de primero básico de colegios municipales y particulares subvencionados. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, N° 15 (1), 17-23.

RESUMEN

El equilibrio reúne un conjunto de actitudes estáticas y dinámicas, que se basan en control postural y el desarrollo de las actividades de locomoción, en el periodo de los 2 a los 7 años es un momento crucial para el desarrollo motor infantil, esta es la época de la adquisición de las llamadas habilidades motrices básicas o movimientos fundamentales. El objetivo es determinar las diferencias existentes en equilibrio estático y dinámico entre escolares de primero básico en el colegio municipal y particular subvencionado. La metodología consideró un diseño No Experimental descriptivo cuantitativo. La muestra fue seleccionada con un criterio no probabilístico y estuvo compuesta por 92 estudiantes. Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas ($p < 0,05$), a favor del colegio municipal en la prueba de equilibrio estático, y ocurre lo contrario en la prueba de equilibrio dinámico en estudiantes del colegio particular subvencionado quienes presenta diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

PALABRAS CLAVE

Equilibrio dinámico, equilibrio estático, huso muscular, sistema vestibular, mecanorreceptores, unidad motora.

ABSTRACT

Balance comprises a set of static and dynamic positions, which are based on postural control and the development of locomotion activities. The period from 2 to 7 years of age is a crucial time for infant motor development: this is the stage in which children acquire the so-called basic motor skills or fundamental movements. The objective of this research is to determine the differences in static and dynamic balance between first year elementary school students at public schools and subsidized schools. The methodology considered a non-experimental quantitative descriptive research design. The sample was selected by using non-probabilistic criteria and was composed by 92 students. The results of the static balance test show a significant difference ($p < 0.05$) in favor of the public school. However, the result of the dynamic balance test show a statistically significant difference ($p < 0.05$) in favor of the subsidized school.

Key words

Dynamic balance, static balance, muscle spindle, vestibular system, mechanoreceptors, motor unit.



I. INTRODUCCIÓN

El equilibrio es un concepto del cual varios autores definen de formas diferentes y tras realizar una exhaustiva revisión bibliográfica, es relevante detallar lo mencionado por Vítor Da Fonseca (1998) quien señala que el equilibrio reúne un conjunto de actitudes est ticas y dinámicas, que se basan en control postural y el desarrollo de las actividades de locomoción. Es este mismo autor quien en su Bateria de Observación Psicomotriz incluye este factor en alianza con la Tonicidad, les asigna una acción de recolección de información, basándose en la integración con el modelo neurológico de Alexander Luria en su Primera Unidad Funciona (Da Fonseca, 1998; Coelho, Fernandes, & Ribeiro, 2006). Junto a lo anterior, es Ruiz Pérez (1987) quien reconoce al equilibrio como un factor de la motricidad infantil que evoluciona con la edad y que está estrechamente ligado a la maduración del Sistema Nervioso Central (SNC).

Es aquí donde la situación encontrada por los autores Vidarte, J. A., Ezquerro, M., & Giráldez, M. A. (2009), es relevante de mencionar que ellos hallaron deficiencias en el equilibrio estático de niños con 5 años, concurriendo a esta misma edad el infante no es capaz todav  de mantener el equilibrio estático con los ojos cerrados, pero es en esta edad donde el niño va mostrando los ajustes necesarios tanto de equilibrio como visomotores que le permiten la realización de tareas de equilibrio est ticas y dinámicas, lo que se traduce en la posibilidad de ejecutar de manera completa las habilidades motrices infantiles sean estas: golpear, recepción, lanzamiento, salto, carrera marcha, las cuales son habilidades motrices básicas. (Ruiz Pérez, 1987).

Al mismo tiempo, dada la división cronológica y cualitativa en términos de motricidad, en el periodo de los 2 a los 7 años es un momento crucial para el desarrollo motor infantil, esta es la época de la adquisición de las llamadas habilidades motrices básicas o movimientos fundamentales (Seefeldt, 1979; Gallahue, 1982; Harrow, 1978; Rrick, 1960;

Espenschade, 1980; Cratty, 1986) citado por Ruiz Pérez (1987).

Es aquí donde el tono muscular a través de los diversos ajuste en los grados de tensión que mantienen a los músculos parcialmente contraídos, lo que es controlado por el encéfalo a través de impulsos nerviosos enviados por receptores especiales ubicados dentro del musculo, esta acción depende de estímulos que provienen de estos receptores, tendones y articulaciones, para recibir la información a fin de poder ordenar los movimientos musculares finos y coordinados (Stratton, 1990). Siendo el sistema vestibular fundamental en el mantenimiento de la postura y del control muscular, no es sorprendente encontrar que el sistema mantenga una relación muy estrecha con el cerebelo, ya que la corteza del cerebelo integra la información vestibular con la información propioceptiva procedente de todo el cuerpo. Es donde el cerebelo se encuentra en condiciones de ejercer cierta influencia sobre la musculatura postural a través de la información que recibe. (Stratton, 1990).

El desarrollo y optimo adiestramiento del equilibrio en los niños es muy importante dado que la capacidad de procesamiento de información visual mejora pues en la infancia y hacia los diez años comienza a seleccionar la información adecuada para la acción (Salmela, 1977) citado por Ruiz Pérez (1987) y porque los problemas que se presentan en la recepción de los objetos son debidos a una falta de control motor, hecho comprobable hasta los cinco años, dado que la visión no se coordina adecuadamente con la motricidad.

La falta de estimulación puede producir efectos catastróficos en el cerebro infantil. La privación sensomotriz, ocasiona siempre una disminución cualitativa en la coordinación motriz. (Ruiz Pérez. 1987).

Estos antecedentes nos hacen suponer que los estudiantes de 1  Básico de colegios particulares subvencionados presentan un mayor desarrollo del equilibrio estático y dinámico que los estudiantes de colegios municipales. Por lo cual, se busca determinar



las diferencias existentes en equilibrio estático y dinámico entre escolares de primero básico en el colegio municipal y particular subvencionado.

2. MÉTODO

El estudio aborda un diseño No Experimental, cuantitativo descriptivo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), y una muestra no probabilística por la factibilidad de realización del estudio compuesta por 92 estudiantes de primero básico, de los cuales 49 pertenecen a colegio municipal y 43 a particular subvencionado, para la selección de la muestra se utilizó un protocolo de inclusión-exclusión conformado por los siguientes puntos: a) Tener entre 6,0 y 6,9 años de edad, b) No poseer discapacidad motora (hemiplejía, paraplejía, etc).

Para recolectar la información, por medio del método de observación se utilizó el Test de Equilibrio Estático Balasch y el Test de Equilibrio Dinámico de Balasch, validados en la investigación Evolución del equilibrio estático y dinámico desde los 4 hasta los 74 años (Sanromà & i Balash, 2008)

Test de Equilibrio Estático de Balasch

- Descripción: Este test consiste en aguantar el Equilibrio con una pierna, registrando como máximo un tiempo de 180 segundos. La persona tiene que intentar estar quieta, con las manos en la cintura, y la otra extremidad flexionada a la altura de la rodilla contraria. Durante el tiempo que dure la prueba el sujeto mantendrá siempre los ojos abiertos de forma obligatoria.
- Protocolo: Descalzo sobre el suelo (si es posible, sobre una superficie de madera), manos en la cintura y de cara a la pared”.

El o la estudiante podía escoger si quería realizarlo con o sin calcetines. Con el fin de asegurar que todos los participantes estuvieran en igualdad de condiciones, no se permitía realizar la prueba con zapatillas de deporte.

Superficie de madera: esta base era una chapa y tiene la función de evitar el frío del suelo. Para así garantizar que la variable no influya negativamente en el rendimiento.

Manos en la cintura: si durante la ejecución el participante retiraba las manos, no se detenía la prueba, pero se anotaba en las observaciones de la hoja de registro.

Cara a la pared: esta condición tenía el objetivo de evitar descuidos durante la realización de la prueba y al mismo tiempo facilitar la máxima concentración.

Test de Equilibrio Dinámico de Balasch

- Descripción: En relación al segundo test se utilizó la barra de Equilibrio de Gesell. La prueba consiste en pasar caminando lo más rápido posible y sin caerse de un lado a otro de la barra.

Protocolo: Descalzo: el sujeto podía escoger si quería realizarlo con o sin calcetines. Con el fin de asegurarse que todos los participantes estuvieran en igualdad de condiciones, no se permitía realizar la prueba con zapatillas de deporte.

Manos en la cintura: si durante la ejecución el participante retiraba las manos, no se detenía la prueba, pero se anotaba en las observaciones de la hoja de registro

Para el análisis se manejó con el paquete estadístico SPSS v.18, con la utilización de estadística descriptiva e inferencial donde los datos fueron sometidos al Test de normalidad Kolmogorov-Smirnov, arrojando distribuciones libres, por lo que para comparar los grupos se debió recurrir a la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney.

Con el fin de analizar los resultados de forma descriptiva se categorizaron los datos dividiéndolos con rangos iguales para el equilibrio estático [Tabla I] y equilibrio dinámico [Tabla II].



Tabla I. Valores asignados a rangos de Equilibrio Estático.

Valor Asignado	Rango
1	0,01 a 30 s
2	30,01 a 60 s
3	60,01 a 90 s
4	90,01 a 120 s
5	120,01 a 150 s
6	150,01 a 180 s

Tabla II. Valor asignado a rango de Equilibrio Dinámico.

Valor Asignado	Rango
1	0,01 a 1 s
2	1,01 a 2 s
3	2,01 a 3 s
4	3,01 a 4 s
5	4,01 o más s

3. RESULTADOS

En primera instancia los resultados se presentan a través de una estadística descriptiva utilizando las frecuencias para los rangos asignados [Tabla III, IV, V y VI], con el fin de observar las medidas de tendencia central en las diferentes pruebas de equilibrio estático y dinámico, como en los diferentes colegios, ya sea municipal y particular subvencionado.

Tabla III. Equilibrio Estático de Colegio Municipal.

Rango	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	19	38,8	38,8	38,8
2	20	40,8	40,8	79,6
3	4	8,2	8,2	87,8
4	1	2,0	2,0	89,8
5	3	6,1	6,1	95,9
6	2	4,1	4,1	100,0
Total	49	100,0	100,0	

Tabla IV. Equilibrio Estático del Colegio Particular Subvencionado.

Rango	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	7	16,3	16,3	16,3
2	4	9,3	9,3	25,6
3	7	16,3	16,3	41,9
4	8	18,6	18,6	60,5
5	4	9,3	9,3	69,8
6	13	30,2	30,2	100,0
Total	43	100,0	100,0	

Tabla V. Equilibrio Dinámico del Colegio Municipal.

Rango	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	5	10,2	10,2	10,2
2	23	46,9	46,9	57,1
3	19	38,8	38,8	95,9
4	2	4,1	4,1	100,0
Total	49	100,0	100,0	

Tabla VI. Equilibrio Dinámico del Colegio Particular Subvencionado.

Rango	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	1	2,3	2,3	2,3
2	3	7,0	7,0	9,3
3	12	27,9	27,9	37,2
4	27	62,8	62,8	100,0
Total	43	100,0	100,0	

Luego se realizaron las comparaciones de los estudiantes posterior a la aplicación de pruebas de equilibrio estático y dinámico, las muestras fueron sometidas a una prueba de normalidad, donde ambas arrojaron una distribución libre, por lo que se utilizó la prueba de comparación de muestras independientes no paramétrica U de Mann-Whitney los resultados se detallan a continuación en diferentes Tablas y Figuras.



Tabla VII. Prueba de Mann-Whitney para el Equilibrio Estático.

Estadísticos de contraste ^a	
	Prueba Equilibrio Estático
U de Mann-Whitney	448,500
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Variable de agrupación: Colegio	

La Tabla VII, indica acerca de la Prueba de U de Mann Whitney a través de diferencias entre las medianas del Equilibrio Estático para los estudiantes de colegios municipales y particulares subvencionados, esto reflejado en los rangos promedios 34,15 y 60,57 respectivamente evidenciando una diferencia estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Tabla VIII. Prueba Mann-Whitney para el Equilibrio Dinámico.

	Prueba Equilibrio Dinámico
U de Mann-Whitney	213,500
Sig. asintót. (bilateral)	,000
1. Variable de agrupación: Colegio	

Se indica que la Prueba de U de Mann Whitney a través de diferencias entre las medianas del Equilibrio Dinámico [Tabla VIII], la significancia estadística señala diferencias significativas ($p < 0,05$) donde el rango promedio fue menor para el colegio particular subvencionado con 26,97 a diferencia del colegio municipal con 63,64.

De lo expuesto en las Tablas VII y VIII, es posible observarlo gráficamente en las Figura I y II, los cuales al ser confeccionados en diagrama de cajas permiten un rápido entendimiento de los datos señalados con anterioridad.

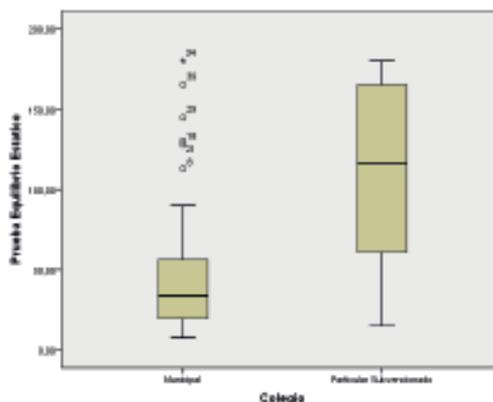


Figura I. Comparación del Equilibrio Estático en los estudiantes del colegio municipal y particular subvencionado.

En la Figura I, se puede observar que en la muestra municipal existen 6 sujetos que se encuentran fuera del promedio, los cuales no llegan a alterar las diferencias encontradas.

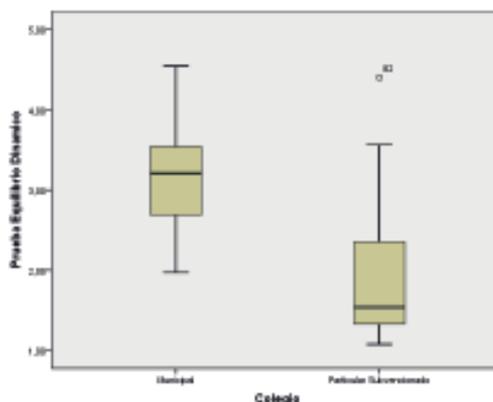


Figura II. Comparación del Equilibrio Dinámico en los estudiantes del colegio municipal y particular subvencionado.

Para el caso que est  fuera del rango promedio en el diagrama de cajas, no afecta el resultado estadístico obtenido por las pruebas aplicadas.



4. DISCUSIÓN

Dado los antecedentes obtenidos en los análisis estadísticos sobre las intervenciones realizadas en los colegios y en la revisión bibliográfica, se propuso como hipótesis, que los estudiantes de colegios particulares subvencionados tendrían un mejor rendimiento que los pertenecientes al colegio municipal, reforzada por el antecedente entregado por Commandre, Fourre, Gagnerie, Alaloui & Bouzayan (1985), quienes mencionan que en el desarrollo del equilibrio es fundamental el trabajo de musculatura, donde la coordinación motriz es favorable al equilibrio estático y dinámico.

En el programa “Nutrimovil 2008”, con más de 1900 escolares de instituciones municipales de la ciudad de Santiago, solo el 45% de las clases de educación física son efectivas, quiere decir que más de la mitad del tiempo se dedican a otras actividades (Aleuy, 2009).

Se evidencia que los estudiantes de ambos tipos de establecimiento ven reforzados el equilibrio estático con diferencias significativas, pero respecto del equilibrio dinámico, los estudiantes de colegios particular subvencionado presentan menores resultados que los de colegio municipal.

El equilibrio cumple un papel fundamental en el desarrollo integral de los seres humanos, colaborando en un buen desarrollo cognitivo, sensorial, kienestésico, perceptivo, sensoriomotor; favorece un buen desarrollo postural, sin despreciar el hecho de que, ayuda al desarrollo psicomotor, de las habilidades y destrezas deportivas.

El estudio del equilibrio estático y dinámico es relevante, en especial cuando se aborda variables relacionadas con el tipo de establecimiento educacional, cuestión que abre al menos en nuestro país una línea interesante de investigación.

5. CONCLUSIÓN

El análisis de los resultados sobre la aplicación de test de equilibrio dinámico y equilibrio estático a estudiantes de 1° básico de entre seis y siete años de Colegios Municipales y Particular Subvencionado, permite concluir que se rechaza la hipótesis de investigación, que postulaba que los estudiantes de 1° Básico de colegios particulares subvencionados presentan un mayor equilibrio estático y dinámico que los estudiantes de colegios municipales.

La diferencia del equilibrio a favor de los estudiantes de colegios municipal, y en desmedro del particular subvencionado, es estadísticamente significativas ($p < 0,05$) para la prueba del equilibrio dinámico, esto se ve revertido en el caso del equilibrio estático, donde las diferencias son significativas ($p < 0,05$) a favor de los estudiantes de colegios particular subvencionado en relación al municipal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aleuy, C. A. (2009). *Valoración de los alumnos de enseñanza media del Colegio Domus Mater, respecto a la utilidad de la clase de Educación Física en el marco del currículo escolar*. Seminario para optar al grado de Licenciado en Educación Pedagogía en Educación Física, Deportes y Recreación, Universidad Austral de Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades, Valdivia.
- Coelho, L. A., Fernandes, C., & Ribeiro, C. & Perea-Bartolomé, M. V. (2006). El modelo de Alexander Romanovich Luria y su aplicación a la evaluación neuropsicológica. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, N°s 11-12 (Vol. 13), pp.155-194.



Da Fonseca, V. (1998). *Manual de observación psicomotriz: significación psiconeurológica de los factores psicomotores*. España: INDE

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: MacGraw-Hill/ Interamericana.

Ruiz Pérez, L. (1987). *Desarrollo motor y actividades físicas*. Madrid: Gymnos.

Sanromà, J. C., & i Balasch, J. R. (2008). Evolución del equilibrio estático y dinámico desde los 4 hasta los 74 años. *Apunts: Educación física y deportes*, 15-25.

Stratton, D. B. (1990). *Neurofisiología*. Limusa.



Dirección para correspondencias:

Luis Araya Guzmán
Profesor Educación Física
Kinesiólogo
Director de Carrera Pedagogía en Educación Física – Universidad Autónoma de Chile sede San Miguel-Chile

Contacto:
luis.araya@uautonoma.cl

Enviado: 03-01-2014
Aceptado: 18-06-2014