

Relación entre control postural y desarrollo motor en niños con Síndrome de Down y con desarrollo típico de Chillán

Relationship between postural control and motor development in children with down syndrome and with typical development of Chillán

*Nicolás Gómez Álvarez, *Matías Maudier Vásquez, *Miguel López Fontanilla,
*Alexandra Venegas Mortecinos, *Valentina Zapata Rodríguez, *Gustavo Pavez-Adasme

Gómez, A., Maudier, M., López, M., Venegas, A. Zapata, V., & Pavez-Adasme, G. (2018). Relación entre control postural y desarrollo motor en niños con Síndrome de Down y con desarrollo típico de Chillán. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, N° 19(1) enero-junio, 1-8. DOI: <http://doi.org/10.29035/rcaf.19.1.2>

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es relacionar el desarrollo motor y control postural en niños con Síndrome de Down de la ciudad de Chillán. La investigación tiene un diseño no experimental, transeccional, correlacional. La muestra intencionada no probabilística está constituida por un total de 36 niños entre 6 y 12 años con Síndrome de Down (n=16) y con Desarrollo Típico (n=20). Se evaluó el desarrollo motor grueso por medio del Test of Gross Development (Ulrich, 2000), y control postural mediante una plataforma Wii Balance Board (Rey-Martinez & Perez-Fernandez, 2016) calculando el área de desplazamiento del centro de presiones en posición estática con ojos abiertos y cerrados. Los resultados muestran diferencias significativas entre ambos grupos tanto en desarrollo motor como control postural ($p < 0,05$) siendo mejores en el grupo de desarrollo típico. No se encontró una correlación entre control postural y desarrollo motor en el grupo de niños con Síndrome de Down. En conclusión, los niños con Síndrome de Down presentan un retraso en el control postural y desarrollo motor en comparación a los niños con desarrollo típico, sin embargo, es necesario realizar más investigación para determinar la relación entre ambas variables.

PALABRAS CLAVE

Síndrome de Down, desarrollo típico, control postural, desarrollo motor.

ABSTRACT

The objective of this research is to relate motor development and postural control in children with Down syndrome in the city of Chillán. The research has a non-experimental, transactional, correlational design. The sample is non-probabilistic intentional and consists of a total of 36 children between 6 and 12 years old with Down Syndrome (n = 16) and with Typical Development (n = 20). The gross motor development was evaluated through the Test of Gross Development (Ulrich, 2000), and postural control through a Wii Balance Board platform (Rey-Martinez & Perez-Fernandez, 2016) calculating the displacement area of the center of pressures in position static with open and closed eyes. The results show significant differences between the two groups both in motor development and postural control ($p < 0.05$), being better in the typical development group. Not found a correlation between postural control and motor development in children with Down Syndrome group. In conclusion, children with Down syndrome show a delay in postural control and motor development compared to children with typical development, however, it's necessary to carry out further research to determine the relationship between the two variables.

Key words

Down syndrome, typical development, postural control, motor development.

* Pedagogía en Educación Física, Facultad de Educación y Ciencias Sociales. Universidad Adventista de Chile. Chillán, Chile.



1. INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Down (SD) es un trastorno cromosómico causado por la presencia de una copia adicional del cromosoma 21, presentando características fisiológicas-anatómicas particulares como la hipotonía, hiperlaxitud articular y déficit sensoriales que influyen en un retraso del desarrollo motor, favoreciendo conductas como el sedentarismo (Cabeza-Ruiz, Castro-Lemus, Centeno-Prada, & Beas-Jiménez, 2016). Estas alteraciones han sido explicadas fundamentalmente por cambios en la forma y cantidad neuronas, cambios en el tamaños del cerebro; trastorno de la maduración del sistema nervioso central y por procesos fisiopatológicos del sistema nervioso como trastornos en la regulación de la apoptosis neural, sobreexpresión de genes que codifican la proteína precursora beta amiloide y procesos que conducen a la disminución de la liberación de neurotransmisores (Malak, Kostiurow, Krawczyk-Wasielewska, Mojs, & Samborski, 2015).

Retrasos en la adquisición de habilidades motrices y del control postural afectan directamente en la vida cotidiana del niño con SD, afectando su inclusión y calidad de vida. La hiperlaxitud presente en las personas con SD afecta en la estabilidad y en la capacidad de controlar eficazmente la postura, alterando considerablemente su buen desarrollo en la vida cotidiana sobre todo en acciones como mantenerse de pie, al momento de caminar, así como para el apoyo durante movimientos voluntarios de las extremidades, tronco y la cabeza. De la misma manera las habilidades motrices son un componente muy importante dentro de la mayoría de las actividades físicas, en el caso de los niños con SD muestran los mismos patrones de desarrollo motor que los niños con desarrollo normal, pero les toma más tiempo adquirirlas, y dar paso al mejoramiento con la práctica (Malak et al, 2015).

Diversos estudios han analizado el control postural en población con SD, demostrando dificultades en esta capacidad (Guzmán-Muñoz, Concha-Cisternas, Gutiérrez-Navarro, & Miranda-Díaz, 2017; Cabeza-Ruiz et al, 2016). Un estudio realizado por Guzmán-Muñoz et al

(2017), comparó el control postural mediante el desplazamiento del centro de presión en niños, adolescente y adultos con SD con un grupo control de desarrollo típico, los resultados muestran que existen diferencias significativas en adolescentes y adultos mostrando peor control postural la población con SD. Sin embargo en la población de niños no se encontraron diferencias significativas, pero con un control postural deteriorado en ambas poblaciones.

Por otra parte el desarrollo motor es tradicionalmente estimulado durante los primeros años en los niños con SD, buscando un mejor control del tono postural y el logro de los principales hitos como mantenerse de pie o caminar (Tudella, Pereira, Basso, & Savelsbergh, 2011), sin embargo, con el aumento de la edad es común que los niños abandonen los programas de estimulación motriz. Malak et al (2015), examinó la función motora de niños con SD con la evaluación Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88) y equilibrio mediante la evaluación Pediatric Balance scale (PBS) encontrando que ninguno de los niños entre 3 a 6 años logró completar todas las pruebas propuestas por el GMFM-88 mostrando un retraso motor de dos años en comparación a niños con desarrollo típico.

A conocimiento de los investigadores, existen solo algunas investigaciones publicadas que analizan el control postural de los niños con SD en Chile y ninguna que evaluara el desarrollo motor. Por lo que reconocer las características motrices, el control postural y cómo interactúan estas variables en niños con SD permitiría establecer estrategias adecuadas que faciliten la inclusión en actividades comunes como el juego o la recreación de niños pequeños (Palisano, Walter, Russell, Rosenbaum, Gémus & Galuppi, 2001).

Dado la importancia de establecer estrategias adecuadas que permitan un desarrollo óptimo de los niños con SD, el objetivo de esta investigación es relacionar el desarrollo motor y control postural en niños con Síndrome de Down de la comuna de Chillán.



2. MÉTODO

La investigación presenta un diseño no experimental, transeccional, correlacional. La muestra intencionada no probabilística está constituida por un total de 36 niños entre 6 y 12 años de los cuales 16 niños poseen síndrome de down (GSD) y pertenecen a colegios especiales y 20 niños con desarrollo típico (GDT) pertenecientes a colegios regulares. Todos los participantes de la investigación fueron autorizados por sus tutores por medio de un consentimiento informado siguiendo los criterios aprobados en la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki y no mantenían ninguna lesión en la extremidad inferior o patología que impidiera realizar las evaluaciones cumpliendo así con los criterios de inclusión y exclusión determinados para este estudio. Previo a las evaluaciones los investigadores realizaron 2 sesiones de familiarización con los participantes, utilizando los mismos espacios donde se realizarían las evaluaciones formales.

El desarrollo motor grueso fue evaluado por medio del Test of Gross Development (TGMD-2) validado anteriormente en población chilena (Cano-Cappellacci, Leyton, & Carreño, 2015) y utilizado ampliamente en otras investigaciones realizadas en niños chilenos (Ojeda, Martínez, Lorca, Méndez, & Carrasco, 2017; Luna, Aravena, Contreras, Fabres, & Faúndez, 2016). El TGMD-2 es utilizado para identificar déficit en el desarrollo motor grueso en niños entre 3 y 10 años, evaluando 12 habilidades agrupadas en 2 áreas: Habilidades de locomoción y habilidades de control de objeto (Ulrich, 2000). Los niños con SD han mostrado un retraso motor de hasta dos años en comparación con niños con desarrollo típico por lo que se justifica su aplicación en el rango de edad de esta muestra (Tudella et al, 2011).

El control postural fue evaluado en bipedestación sobre una plataforma Wii Balance Board, utilizando el software ROMBERGLAB previamente validado (Rey-Martinez & Perez-Fernandez, 2016), el cual registra el desplazamiento del centro de Presión (CDP) y calcula el área del CDP. Durante el test se solicitó al niño que esté de pie, formando aproximadamente un ángulo de 45° entre los pies y se

mantenga durante 30 segundos sin moverse, se realiza el test con ojos abiertos y cerrados repitiendo un total de tres intentos por cada prueba registrando el mejor de ellos (Guzmán-Muñoz et al, 2017).

Los datos obtenidos para cada variable fueron analizados en Software Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) en su vigésima versión para Window.

Las variables de tipo cuantitativa se analizaron mediante estadística descriptiva obteniendo la media y desviación estándar para cada grupo. Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Para comparar las diferencias entre los grupos se utilizó t de Student para muestras independientes para aquellas variables de distribución normal y la prueba U de MannWhitney para los que no mantenían una distribución normal.

La correlación entre las variables de control postural y desarrollo motor, se realizó mediante la correlación de Pearson o Spearman, en función de su distribución. El grado de significación se estableció en 0,05.

3. RESULTADOS

Esta investigación se realizó sobre un total de 36 niños, 16 niños presentaban Síndrome de Down (GSD) y 20 niños con desarrollo típico (GDT), la tabla 1 muestra las características principales de edad, peso, talla e IMC para cada grupo junto con su media y desviación estándar.



Tabla 1

Características de la muestra.

	GSD		GDT	
	Media	DS	Media	DS
Edad (años)	8,42	1,61	8,3	2,05
IMC (kg/m ²)	20,56	3,74	17,53	3,12
Talla (cm)	127,57	16,16	125,3	11,45
Peso (kg)	34,28	11,26	28,25	9,47

Los resultados obtenidos en el TGMD-2 y control postural, son presentados en la tabla 2, junto con los resultados de la normalidad de las variables y el valor p correspondiente a la comparación de muestras independientes con t de Student o la prueba U de MannWhitney. En el control postural según los resultados encontrados se observa diferencias estadís-

ticamente significativas en el área del desplazamiento del centro de presiones entre los grupos, mostrando un mejor control postural el grupo GDT en la prueba con ojos abiertos ($p < 0,01$), sin embargo en la prueba realizada con ojos cerrados no alcanza a ser una diferencia significativa ($p > 0,05$) (ver Tabla 2).

Tabla 2

Resultados obtenidos en TGMD-2 y Control postural para GSD y GDT.

	Grupo	N	Media	Desviación Estándar	Test de Shapiro-Wilk	Valor P GSD v/s GDT
TGMD-2	GSD	16	63,69	5,80	0,091	0,00
	GDT	20	83,25	5,82	0,556	
Locomoción	GSD	16	34,13	4,92	0,301	0,00
	GDT	20	41,65	3,39	0,498	
Control de Objetos	GSD	16	29,56	5,98	0,362	0,00
	GDT	20	41,60	3,59	0,201	
Área CDP-OA (m ²)	GSD	16	0,10	0,04	0,493	0,001
	GDT	20	0,05	0,03	0,001*	
Área CDP-OC (m ²)	GSD	16	0,07	0,04	0,007*	0,056
	GDT	20	0,05	0,02	0,288	

* $p < 0,05$. Datos no muestran una distribución normal.



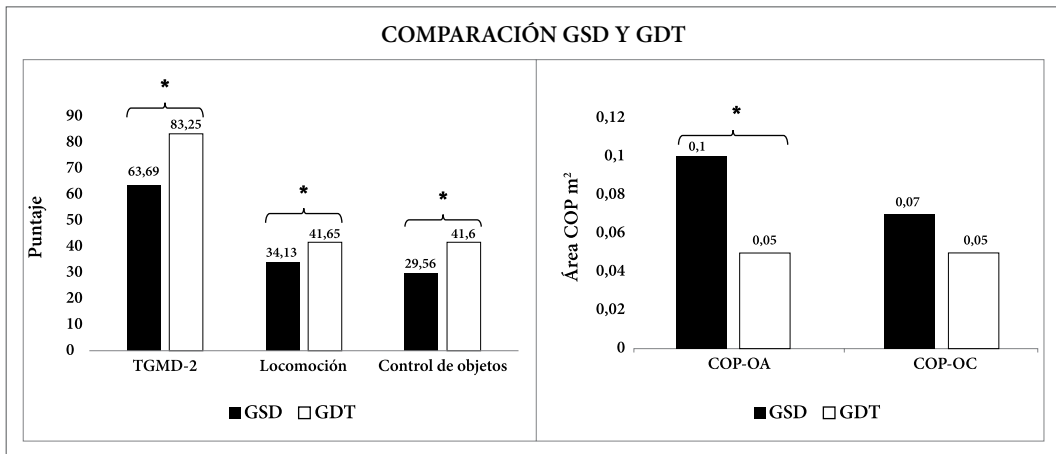


Figura 1. Comparación entre los resultados TGMD-2 y Control postural en GSD y GDT. *Diferencias estadísticamente significativas

Los resultados obtenidos entre la correlación de las variables de control postural CDP-OA y CDP-OC para el total del TGMD-2 y sus sub-pruebas, tanto el valor de significancia como el valor de correlación de Pearson o Spearman según corresponde.

En el grupo GSD, se puede observar que no se encontró una correlación significativa entre

ninguna de las variables analizadas, con una correlación que varía entre escasa y moderada. Para el grupo GDT se encuentra que solo el control postural en las pruebas CDP-OA y CDP-OC correlacionados con la sub-prueba de locomoción muestra ser estadísticamente significativa con una correlación moderada (ver Tabla 3).

Tabla 3

Correlación para variables paramétricas entre control postural y TGMD-2 en grupos GSD y GDT.

	GSD		GDT	
	Valor p	Correlación de Pearson/Spearman*	Valor p	Correlación de Pearson/Spearman*
TGMD-2 / CDP-OA	0,235	0,31	0,26*	0,26*
Locomoción/ CDP-OA	0,465	-0,19	0,04*	-0,44*
Control de Objetos /CDP-OA	0,068	0,46	0,61*	-0,12*
TGMD-2 / CDP-OC	0,16*	0,36*	0,27	-0,25
Locomoción/ CDP-OC	0,59*	0,14*	0,03	-0,47
Control de Objetos/CDP-OC	0,32*	0,26*	0,87	0,03

*Correlación realizada con R de Spearman.



4. DISCUSIÓN

Este estudio busca relacionar el desarrollo motor y control postural en niños con SD, para ello se evaluó el desarrollo motor mediante el test TGMD-2 y control postural mediante el cálculo del área del desplazamiento de centro de presión de un grupo de niños con síndrome de Down y un grupo control de niños con desarrollo típico.

Desarrollo motor en los niños con Síndrome de Down

Los resultados encontrados en la evaluación de habilidades motoras gruesas, muestran que los niños con desarrollo típico logran puntaje mayor tanto en el total como en cada una de las sub-pruebas de locomoción y control de objetos en comparación a niños con SD ($p < 0,05$). Estudios realizados en niños menores de 6 años han mostrado un retraso motor equivalente a 2 años en comparación a niños con desarrollo típico (Malak et al, 2015; Palisano et al, 2001), tales diferencias según nuestro estudio se mantienen en niños mayores de 6 años. Estudios que han utilizado la evaluación TGMD-2 en niños chilenos con desarrollo típico han mostrado resultados similares a los encontrados en nuestro grupo control (Luna et al, 2016; Cano-Cappellacci, Leyton, & Carreño, 2015), lamentablemente no se encontraron investigaciones realizadas sobre la población chilena, que evaluara el desarrollo motor en niños con SD. Otros estudios realizados fuera de Chile, y que han utilizado el TGMD-2, muestran igualmente diferencias significativas en el desarrollo motor al comparar niños con desarrollo típico versus aquellos que tenían SD (Schott & Holfelder, 2015).

Control Postural en el niño con Síndrome de Down

En el control postural existen diferencias entre ambos grupos, sin embargo, solo en la prueba con ojos abiertos estas diferencias son significativas ($p > 0,01$). Rigoldi, Galli, Mainardi, Crivellini, & Albertini (2011), al analizar

el control postural en niños, adolescente y adultos encontraron que las personas con SD, presentan peor control postural que aquellos con desarrollo típico, siendo estas diferencias más importantes conforme aumentaba la edad. Guzmán-Muñoz et al, (2017), también analizó el control postural en una muestra chilena de niños, adolescentes y adultos con SD comparativamente con aquellos que presentan un desarrollo típico, al igual que Rigoldi et al, (2011), encontró diferencias significativas entre los grupos de adolescentes y adultos, sin embargo en los niños, estas diferencias fueron menores. Esta evolución en el desarrollo del control postural en las personas con síndrome de down, pone en manifiesto la importancia de estrategias tempranas sobre los niños con SD para lograr un mejor control postural en la adultez. Correlación entre desarrollo motor y control postural.

Los resultados de este estudio mostraron que la sub-prueba de locomoción se correlacionó negativamente con el control postural con ojos abiertos y ojos cerrados solo en los niños con desarrollo típico. Resultados opuestos encontraron Wang, Long, & Liu (2012), quienes relacionaron el control postural orientado a la tarea, y la capacidad motora en niños y adolescentes con SD, encontrando que las habilidades motrices que implicaban movimientos de pie como correr o saltar y acciones de pie que involucraran lanzamientos se correlacionaron negativamente con el control postural. Anteriormente Rigoldi, Galli, & Albertini (2011), realizaron un análisis de la evolución de la marcha en personas con SD, encontrando que existe una alteración del patrón motor buscando aumentar la estabilidad, aspecto que se vuelve más evidente junto con el envejecimiento.

Intervenciones tempranas que involucren habilidades motrices, están además asociadas con el desarrollo cognitivo, especialmente en los primeros tres años de vida, y las funciones de equilibrio están estrechamente relacionadas con las habilidades motoras por lo que se vuelve trascendental realizar intervenciones que desarrollen el equilibrio en esta población (Malak et al, 2013).



Nuestro estudio, utilizó el software de acceso gratuito ROMBERGLAB, que utiliza una plataforma Wii bBalance Board para calcular el área de desplazamiento de centro de presiones (Rey-Martinez & Perez-Fernandez, 2016), otros instrumentos utilizados en laboratorios como placas de fuerza pueden obtener más variables como el desplazamiento antero-posterior, velocidad media, frecuencias, entre otros, pudiendo ser esa la razón de no encontrar la correlación para todas las variables.

La población con SD presenta ciertas barreras que limitan la práctica de actividad física, caracterizada por: (1) Características asociadas al síndrome de down, (2) responsabilidades familiares, (3) Habilidades físicas o conductuales reducidas, y (4) falta de programas accesibles (Barr & Shields, 2011). Según las barreras que presentan los niños con SD y en relación a nuestros resultados y el análisis de otras investigaciones, se vuelve necesario realizar más investigaciones que orienten sobre la influencia del control postural sobre la adquisición de habilidades motrices durante todo el ciclo vital de las personas con SD para desarrollar intervenciones eficaces que respete las posibilidades de movimiento de esta población.

5. CONCLUSIÓN

En este estudio se analizó el control postural y el desarrollo motor de niños con SD utilizando un grupo control de desarrollo típico, para relacionar las variables antes descritas. Los niños con SD, mostraron menor control motor y desarrollo motor en comparación al grupo control. Los niños con SD no mostraron una correlación entre control postural y desarrollo motor. Futuras Investigaciones deberían ampliar las variables derivadas del control postural para obtener mayor información en el análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barr, M., & Shields, N. (2011). Identifying the barriers and facilitators to participation in physical activity for children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 55(11), 1020-1033. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2788.2011.01425.x>
- Cabeza-Ruiz, R., Castro-Lemus, N., Centeno-Prada, R., & Beas-Jiménez, J. (2016). Desplazamiento del centro de presiones en personas con síndrome de Down en bipedestación. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(2), 62-66. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.02.002>
- Cano-Cappellacci, M., Leyton, F., & Carreño, J. (2015). Confiabilidad y validez de contenido de test de desarrollo motor grueso en niños chilenos. *Revista de Saúde Pública*, 49(97). doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005724>
- Guzmán-Muñoz, E., Concha-Cisternas, Y., Gutiérrez-Navarro, L., & Miranda-Díaz, S. (2017). Postural control in children, adolescents and adults with Down syndrome. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 21(1), 12-16. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sdeng.2016.09.003>
- Luna, P., Aravena, J., Contreras, D., Fabres, C., & Faúndez, F. (2016). Efectos en el desarrollo motor de un programa de estimulación de habilidades motrices básicas en escolares de 5° año Básico de colegios particulares subvencionados de Concepción. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 17(1), 29-38.
- Malak, R., Kostiukow, A., Krawczyk-Wasielewska, A., Mojs, E., & Samborski, W. (2015). Delays in Motor Development in Children Down Syndrome. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 21, 1904-1910. doi: <http://dx.doi.org/10.12659/MSM.893377>



- Malak, R., Kotwicka, M., Krawczyk-Wasielewska, A., Mojs, E., & Samborski, W. (2013). Motor skills, cognitive development and balance functions of children with Down syndrome. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20(4), 803-806.
- Ojeda, D., Martínez, C., Lorca, J., Méndez, J., & Carrasco, V. (2017). Desarrollo motor grueso y estado nutricional en niños preescolares con presencia y ausencia de transición I, que cursan el nivel de transición II. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 18(1), 17-24.
- Palisano, R., Walter, S., Russell, D., Rosenbaum, P., Gémus, M., Galuppi, B., & Cunningham, L. (2001). Gross motor function of children with down syndrome: Creation of motor growth curves. *Arch Phys Med Rehabil*, 82(4), 494-500. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/apmr.2001.21956>
- Rey-Martinez, J., & Perez-Fernandez, N. (2016). Open source posturography. *Acta Oto-Laryngologica*, 11(46). doi: <http://dx.doi.org/10.1080/00016489.2016.1204665>
- Rigoldi, C., Galli, M., & Albertini, G. (2011). Gait development during lifespan in subjects with Down syndrome. 32(1), 158-163.
- Rigoldi, C., Galli, M., Mainardi, L., Crivellini, M., & Albertini, G. (2011). Postural control in children, teenagers and adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 32(1), 170-175. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.09.007>
- Schott, N., & Holfelder, B. (2015). Relationship between motor skill competency and executive function in children with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 59(9), 860-872. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/jir.12189>
- Tudella, E., Pereira, K., Basso, R., & Savelsbergh, G. (2011). Description of the motor development of 3-12 month old infants with Down syndrome: the influence of the postural body position. *Research in Developmental Disabilities*, 32(5), 1514-20. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.046>
- Ulrich, D. (2000). *The test of gross motor development* (2nd Ed.). Austin: TX: PROED Publishers.
- Wang, H.-Y., Long, I.-M., & Liu, M.-F. (2012). Relationships between task-oriented postural control and motor ability in children and adolescents with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 1792-1798. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.05.002>



Dirección para correspondencia

Prof. Mg. Gustavo Pavez-Adasme
Director de carrera
Pedagogía en Educación Física
Universidad Adventista de Chile

Contacto:
gustavopavez@unach.cl

Recibido: 02/01/2018
Aceptado: 10/02/2018