

# Investigación Científica

## Crecimiento físico y rendimiento escolar en adolescentes chilenos

### *Physical growth and school performance in Chilean adolescents*

GUILLERMO SÁEZ ABELLO<sup>1</sup>, Andrés Ariza Viviescas<sup>2</sup>, Pedro Belén Carrillos Cárdenas<sup>3</sup>

#### Resumen

**Objetivo:** analizar el crecimiento físico y rendimiento escolar en la asignatura de ciencias naturales, para lo cual, se verificaron y evaluaron dichas variables en escolares chilenos buscando una correlación. **Método:** Diseño descriptivo correlacional, donde el lugar de desarrollo fue la institución Colegio municipal alta Cumbre, en la ciudad de Curicó, Chile. **Participantes:** adolescentes escolares de 13 años. Intervenciones; se seleccionaron 100 escolares de ambos sexos, los cuales pertenecen a un colegio del sistema público. Se evaluaron las variables de peso, sexo, estatura, edad y rendimiento escolar. Los datos fueron analizados a través de la media aritmética, desviación estándar y prueba t para muestras independientes en donde las principales medidas de resultados fueron Variables de crecimiento, sexo y rendimiento escolar. **Resultados:** se pudo observar que no existe ningún tipo de correlación, obteniendo el valor en hombres  $P = 0,03$  y en las mujeres -0,00 resultando una disociación de los factores, por lo tanto no existe una relación entre variables. **Conclusiones:** los resultados determinan antecedentes normales respecto a criterios antropométricos, un rendimiento académico sustentado en el marco de la legislación educativa chilena, lo cual muestra, promedios

académicos aceptables en cuanto a evaluaciones de los estudiantes adolescentes tempranos según la literatura científica. Finalmente, los resultados obtenidos muestran que el crecimiento físico respecto al rendimiento escolar no varía en ambos sexos, por lo que no existe ninguna relación entre ambas variables desarrolladas.

**Palabras clave:** Rendimiento académico, Desarrollo humano, Antropometría, Características de la población.

#### Abstract

**Objective:** analyze the physical growth and school performance in the subject of natural science, for which, those variables were verified and evaluated in the chilean school children looking for a correlation. **Method:** correlation descriptive design, where the development place were "institución colegio municipal alta Cumbre" in Curicó, Chile. **Participants:** scholars of 13 years old; 100 schoolchildren of both gender were selected, which belong to a public system school. The variables weight, sex, height, age and school performance were evaluated. The data were analyzed through the arithmetic measure, standart deviation and "t" test for independant samples

<sup>1</sup> Docente - Investigador principal, Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación, Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia. Licenciado en Educación Física, Universidad del Mar, Chile, PhD (c) en Ciencias de la Educación, Universidad Privada de Tacna, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2711-4190>. email: investigacionsaez@hotmail.com

<sup>2</sup> Estudiante, Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación, Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3157-9575>. e-mail: andrecio1@hotmail.com

<sup>3</sup> Director de Bienestar Universitario, Facultad de Deporte y Recreación, Bucaramanga, Colombia, Unidades Tecnológicas de Santander. Profesional en Actividad Física y Deporte, Magister en Gestión de la Tecnología Educativa. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8498-2993>. email: pebetae20@yahoo.com

Recibido: marzo 13 de 2019

Revisado: mayo 16 de 2019

Aceptado: junio 20 de 2019

Cómo citar: Sáez Abello G, Ariza Viviescas A, Carrillos Cárdenas PB. Crecimiento físico y rendimiento escolar en adolescentes chilenos.

*Rev Colomb Salud Libre.* 2019; 14 (1): 9-14.

where the main outcome measures were growth, sex and school performance variables. **Results:** it was observed that there is no correlation, obtaining the value of mens  $P=0,03$  and in womens  $-0,00$ . Resulting in a dissociation of factors, hence there is no relationship between variables. **Conclusions:** the result determine normal background respect to anthropometric criteria, an academic performance based on the framework of the chilenian educational legislation, which shows, acceptable academics averages regarding assessments of early teenage students according to the scientific literature. Finally the obtained results shows that the physical growth regarding to school performance does not vary in both sexes, so there is no relation between both developed variables.

**Keywords:** Academic performance, Human development, Anthropometry, Population characteristics.

## Introducción

Estudios científicos de diferentes especialistas a partir de 1930 generaron distintas propuestas en cuanto al crecimiento del desarrollo humano concluyendo sus dimensiones y parámetros del cuerpo esquelético, excepcionando cabeza y cuello, pertenecientes estas últimas al crecimiento somático<sup>1</sup>. De esta manera antropométricamente el crecimiento se puede determinar y caracterizar en evaluaciones incluyendo el peso, estatura, perímetros braquiales, entre otros. Los cuales producen indicadores sustentables y avalados a la fecha en percentiles de acuerdo a países, los cuales permiten que la gran comunidad de personas pueda generar apreciaciones no tan solo respecto relaciones o correlaciones con otras variables o comparaciones, si no también criterios para la mejora respecto hábitos, comportamientos o estilos de vida saludables pertinentes para que el gen se desarrolle de optima manera respecto el crecimiento físico.

En acuerdo a la Organización mundial de la salud (OMS) se sugieren tablas, las cuales están determinadas en diferentes países, que valoran el crecimiento físico para la población

mundial, sin embargo, muestras descriptivas en diversas poblaciones generan problemas al momento de clasificar y valorar dichas medidas y evaluaciones produciendo una dificultad en la unificación de criterios y también un problema de sesgo que alteran ciertos indicadores, respecto la obesidad y que también generan una sobreestimación de la desnutrición, ocurriendo un error interpretativo de valores determinantes<sup>2</sup>.

Respecto el crecimiento físico nos encontramos con dos etapas: prenatal y postnatal, ocurriendo tres fases en la Post natal: infancia, niñez y adolescencia, de esta última se desarrollan otras tres: adolescencia temprana, generalmente entre los 12 y 13 años de edad; adolescencia media, entre los 14 y 16 años de edad; y adolescencia tardía, entre los 17 y 21 años de edad, todas las etapas dependientes del factor genético y modificación en algún porcentaje por el medio ambiente<sup>3</sup>, de esta manera, históricamente se ha denominado el crecimiento físico como el desarrollo de cambios somáticos, destacando de tal manera la hiperplasia e hipertrofia que sustentan los diversos tejidos del organismo<sup>1</sup>. Consecuentemente la unión de la epífisis y las metáfisis sustentan el crecimiento lineal sobre la estructura esquelética de los huesos largos que determinan la finalización del proceso de crecimiento físico, lo que antropométricamente es considerado como el aumento y modificación de los componentes corporales, longitudinales y transversales<sup>4</sup> en consecuencia, la sustentabilidad en la variabilidad del crecimiento físico lo genera el potencial genético, las características biológicas y los factores ambientales.

## Rendimiento académico

Entendido como el producto final que el sujeto expresa frente a dificultades en el transcurso del proceso académico, el cual se expresa y valora como el esfuerzo demostrado por sus actividades escolares o académicas comprendidas en el marco de la dificultad que representa en el ámbito escolar, sintetizado finalmente en

el producto que rinde el alumnado en el ámbito de los centros de enseñanza, y que normalmente se expresan a través de calificaciones escolares<sup>5</sup> de las condiciones como la lengua, que es aprendida en la socialización inicial por parte de la familia, hasta los esfuerzos con mayor dificultad efectuados en la escuela<sup>6</sup>.

En gran parte de las escuelas públicas el mayor desarrollo y objetivo es aumentar el rendimiento escolar, encaminado este, bajo necesidades en políticas públicas<sup>7</sup>. Estudios a la fecha, han relacionado el rendimiento académico con diferentes etapas académicas tales como las primeras etapas, básicas educativas, educación primaria<sup>8-10</sup> educación secundaria y también en el ámbito universitario, lo cual manifiesta una necesidad fundamental a la hora de desarrollar iniciativas políticas nuevas<sup>8,11-13</sup>.

Evidencias manifiestan diferencia entre escuelas y centros educativos, basados predominantemente en conducta y resultados académicos de los alumnos<sup>14</sup>. en cuanto el factor principal está dado por factores socioeconómico y familiar. Estudios al respecto realizados en distintos países<sup>15</sup> así como los de Jencks *et al.* y el de British Plowden Report (Central Advisory Council for Education, demuestran que entre el 8% y el 15% de la varianza explicada de los resultados escolares es determinado por el sistema escolar y la mayor variación entre las escuelas se debe a diferencias en el salón de clases<sup>16</sup>. Cabe destacar que los resultados de una escuela no siempre siguen una constante y por lo tanto pueden variar rápida y repentinamente<sup>17</sup> justificando, por lo tanto, el estado de salud como factor en el cambio del rendimiento académico, nivel socioeconómico, escolaridad de los integrantes de la familia, tipo de institución educativa<sup>18</sup>, actividad física, entre otros<sup>5</sup>.

En revisión teórica, metodológica y empírica del modelo de los efectos recíprocos (Reciprocal Effects Model-REM), se identifica y defiende el rendimiento escolar o académico, como su extensión a otros dominios de logros, por ejemplo, el deporte o la salud. El estudio de meta-análisis implementado por los autores permitió confirmar una reciprocidad en

los efectos, concluyendo que el concepto es explorado y aceptado por otras áreas también del conocimiento. Se defiende el rendimiento académico o escolar en efectos recíprocos basados en el modelo (Reciprocal Effects Model-REM), como su amplitud a otros dominios de logros, exemplificando el deporte o la salud. Un estudio de meta-análisis implementado por autores, genera una reciprocidad en los efectos, concluyendo que el concepto es aceptado por otras áreas del conocimiento<sup>19</sup>. exemplificando en la asignatura de lenguaje se manifiestan ventajas respecto el rendimiento escolar en mujeres<sup>20,7</sup> por cuanto existen diferencias en género<sup>21</sup> sustentado en el estudio y meta-análisis desarrollado por Voyer<sup>22</sup>.

## Método

Estudio descriptivo correlacional, con una muestra heterogénea intencionada conformada por 100 escolares, siendo considerados en el estudio la cantidad de 50 hombres y 50 mujeres, con una edad promedio de 13 años. Los adolescentes fueron seleccionados de forma intencionada con el criterio de inclusión de estar matriculados en el establecimiento educacional particular Alta cumbre de la región del Maule, Chile.

## Material y procedimiento

Las evaluaciones antropométricas se establecieron por las normas propuestas de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry - ISAK (Ross y Marfell-Jones, 1991) Las evaluaciones que se consideraron fueron: Peso corporal (kg): se evaluó con una balanza digital marca Tanita con precisión de 100 gramos y una escala de cero a 150 kg. Estatura (m): se midió con un estadiómetro de aluminio marca Seca graduado en milímetros, con una escala de 0 a 2,50 m. Se evaluó también el índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) el cual tuvo por objetivo, relacionar el peso con la estatura con la fórmula de Quetelet en la que  $\text{IMC} = \text{peso}(\text{kg})/\text{estatura}(\text{m})^2$ , la edad con cedula de

Tabla 1. Características de la muestra estudiada				
	Masculino		Femenino	
Variables	Media	DE	Media	DE
Edad (años)	13	10.3	13	4.1
Antropometría				
Peso (kg)	49	6,99	49	8,84
Estatura (m)	1,56	0,11	1,55	0,07
IMC	22,1	1,11	21,6	1
Rendimiento escolar				
Evaluación	58	12,7	57	15,7
Evaluación de variables de ambos sexos promedios y desviación estándar respecto variables antropométricas y de rendimiento académico.				
Fuente: Elaboración propia.				

identidad y el rendimiento escolar. El objetivo de esta investigación, fue analizar la relación entre crecimiento físico utilizando la fórmula propuesta por Quetelet<sup>23</sup> y el rendimiento escolar, utilizando el promedio de las evaluaciones de los estudiantes de la asignatura de ciencias naturales como indicador de rendimiento académico<sup>24</sup>.

Las variables antropométricas de peso y estatura fueron medidas dos veces por dos antropometristas con el grado de certificación ISAK nivel II<sup>25</sup>. El rendimiento académico se evaluó a través de la técnica documental, para la cual se usaron fichas y registro de notas para verificar. Se consideró la nota promedio para el rendimiento escolar de la asignatura de ciencias naturales del primer semestre año 2018. Se solicitó en el estudio a todos los adolescentes, cuyos tutores y/o padres firmaron el consentimiento informado y a los nacionalizados Chilenos, el cual, estuvo verificado según cédula de identidad. El estudio contó con la debida aprobación de profesores a cargo de los adolescentes de cada curso. Análisis de datos: Los resultados fueron analizados a través de la estadística descriptiva de media aritmética, desviación estándar, valor máximo para relacionar el peso y talla y promedio de las evaluaciones de notas o calificaciones. Los datos obtenidos en mediciones antropométricas (de acuerdo con la ecuación general de Barbara Kerr, 1998, fueron recopilados, digitalizados y

tabulados arrojando los resultados de fiabilidad y correlación de dichas variables. Las diferencias entre sexo fueron verificadas por medio de la prueba t para muestras independientes. En todo el análisis estadístico se adoptó  $p < 0.05$ . En general, los datos fueron procesados en SPSS versión 22.0 Todo el análisis se efectuó en planillas de Excel.

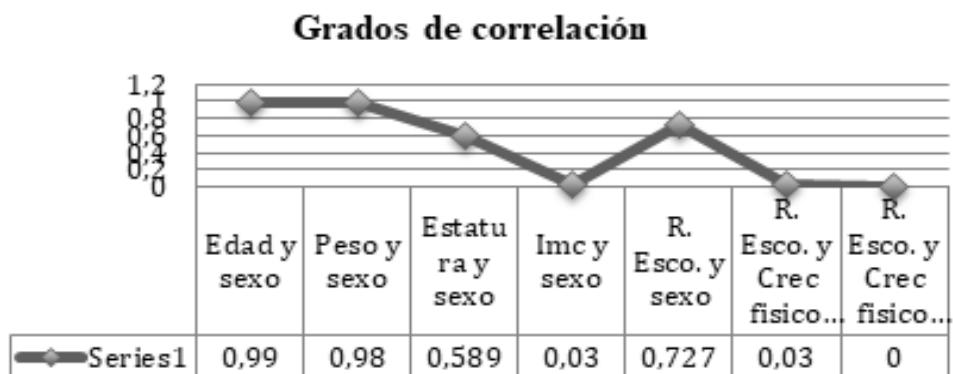
## Resultados

Referente a la Gráfica 1 se puede determinar que no existe ningún tipo de correlación respecto del significado, por lo tanto, las variables no se comportan con significancia entre ellas, concluyendo que ninguna variable es significativamente determinante respecto las variables evaluadas.

## Discusión

Estudios científicos de diferentes especialistas a partir de 1930 generaron distintas propuestas en cuanto al crecimiento del desarrollo humano<sup>24</sup> a la fecha las evidencias son escasas respecto la variable rendimiento académico debido predominantemente a la cantidad de variables que sustentan esta misma y que depende de múltiples factores como el entorno familiar, económico, entre otros<sup>26, 27</sup>.

Debido a esta investigación es que podemos observar que relativamente a pesar de los



Gráfica 1. Expresión y correlaciones entre variables.

Fuente: Elaboración propia.

resultados la coherencia de este método su correlación es pertinente debido necesariamente a distinguir particularidades investigativas que en post de ella podrán desarrollarse métodos y efectos para la aplicación de estrategias escolares. De acuerdo con el resultado hubo correlación entre ambas variables lo que significa que se necesitan desarrollar nuevos y diferentes estudios en esta área del saber.

## Conclusión

El crecimiento físico evaluado mediante evaluaciones antropométricas demuestra un promedio normal según el IMC en comparación a curvas de referencias internacionales otorgada por la CDC, demostrando que, los adolescentes escolares tienen un crecimiento físico dentro del rango normal<sup>26</sup>. sin embargo, en ambos sexos se presenta una igualdad de peso promedio con una pesquisa de 49 kilogramos. Referente a la estatura se muestra que los hombres midieron un centímetro más que las mujeres considerando también el promedio de la muestra.

Como se puede observar en la Gráfica 1, la correlación entre crecimiento físico y rendimiento escolar no es la misma en ambos sexos, la correlación en los hombres es de 0,03 y en mujeres -0,00 es decir que no existe una correlación entre variables otorgando una insignificancia entre variables evaluadas en ambos sexos.

La muestra pesquisada conforme al marco de la institución publica escolar, determina antecedentes normales respecto criterios antropométricos, lo cual permite, establecer una investigación con cánones normales en sus conclusiones, determinando también un rendimiento académico sustentado en el marco de la legislación educativa Chilena<sup>28</sup>. lo cual muestra promedios aceptables en cuanto a evaluaciones de los estudiantes juveniles tempranos según la literatura.

Los resultados obtenidos muestran que el crecimiento físico respecto el rendimiento escolar no varía significativamente considerando el tipo de sexo, concluyendo que establecer determinaciones acordes a crecimiento físico en el rendimiento escolar seria en esta muestra equivoco, consecuentemente los datos no se pueden extrapolar, pero si la metodología de estudio.

## Conflicto de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses en el presente artículo.

## Referencias

1. Malina R, Bouchard C. Growth, maturation, and physical activity. Champaign, Ill, USA: Human Kinetics Books; 1991
2. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization, 2007; 85(9):660-7.

3. Cameron N. Patrones de crecimiento en ambientes adversos. *Am J Hum Biol*, 2007; 19(5):615-21.
4. Huang C. Gender differences in academic self-efficacy: a meta-analysis. *Eur J Psychol Educ*, 2013; 28(1):1-35.
5. González J, Portolés A. Actividad física extraescolar: relaciones con la motivación educativa, rendimiento académico y conductas asociadas a la salud. *J Sport Exerc Psychol*, 2014; 9(1):51-65.
6. Rama, G. *Qué aprenden y quiénes aprenden en las escuelas de Uruguay. Los contextos sociales e institucionales de éxitos y fracasos*. Montevideo: CEPAL; 1996.
7. Huang C. Self-concept and academic achievement A meta-analysis of longitudinal relations. *J sch psychol*, 2001; 49(5): 505-28.
8. Guay F, Marsh HW, Boivin M. Academic self-concept and academic achievement: Developmental perspectives on their causal ordering. *Int J Educ Psychol*, 2003; 95:124-36.
9. Möller, J, Retelsdorf J, Köller O, Marsh HW. The Reciprocal Internal/External Frame of Reference Model. An Integration of Models of Relations Between Academic Achievement and Self-Concept. *Am Educ Res J*, 2011; 48(6):1315-46.
10. Skaalvik EM, Skjaalvik S. School goal structure: Associations with students' perceptions of their teachers as emotionally supportive, academic self-concept, intrinsic motivation, effort, and help seeking behavior. *Intl J Educ Res*, 2013; 61:5-14.
11. Awad GH. The role of racial identity, academic self-concept, and self-esteem in the prediction of academic outcomes for African American students. *J Black Psychol*, 2007; 33:188-207.
12. Choi N. Self-efficacy and self-concept as predictors of college students' academic performance. *J Sch Psychol*, 2005; 42:197-205.
13. Gerardi S. Self-concept of ability as a predictor of academic success among urban technical college students. *Soc Sci J*, 2005; 42:295-300.
14. Reynolds DK. Towards a reconceptualization of theory and methodology in school effectiveness studies, en D. Reynolds (ed.). *Studying School Effectiveness*, Lewes, Falmer Press; 1985
15. Coleman JS. Equality of educational opportunity. *Integr Educ*, 1968; 6(5):19-28.
16. Scheerens JC, Vermeulen J, Pelgrum WJ. Generalisability of instructional and school effectiveness indicators across nations, *Int J Educ Res*, 1989; 13 (7): 789-99
17. Nuttall D, Goldstein H, Prosser R, Rasbash J. Differential school effectiveness, *Int J Educ Res*, 1989; 13(7):769-76.
18. Benítez M, Giménez M, Osicka R. *Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico. ¿Existe alguna relación?* Argentina Universidad Nacional del Nordeste; 2000
19. Marsh HW, Martin AJ. Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *Br J Educ Psychol*, 2011; 81(1):59-77.
20. Fredricks, JA, Eccles JS. Children's competence and value beliefs from childhood through adolescence: Growth trajectories in two male-sex-typed domains. *Dev Psychol*, 2002; 38(4):519-33.
21. Chrisler JC, McCreary DR. *Handbook of Gender Research in Psychology. Volume 1: Gender Research in General and Experimental Psychology*. New York, NY: Springer; 2010
22. Voyer D, Voyer SD. Gender differences in scholastic achievement: A meta-analysis. *Psychol Bull*, 2014;140(4):1174-1204.
23. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (WiH2) as a measure of fatness. *int J Obes*. 1985; 9(2):47-53.
24. Harris JA, Jackson CM, Paterson DG Scammon RE. *The measurement of man*.Minneapolis, USA: University of Minnesota Press; 1930
25. Waltrick AC de A, Duarte M de F da S. Estudo das características antropométricas de escolares de 7 a 17 anos 2 [Trabajo final de grado]. [Brasil].Universidade Federal de Santa Catarina. 1996. [citado 04 de septiembre del 2019]. Disponible en: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/76475>
26. González J, Portolés A. Actividad física extraescolar: relaciones con la motivación educativa, rendimiento académico y conductas asociadas a la salud. *J Sport Exerc Psychol*, 2014; 9(1):51-65
27. Guay F, Ratelle CF, Doy A, Litalien D. Academic self-concept, autonomous academic motivation, and academic achievement: Mediating and additive effects. *Learn Individ Differ*; 2010; 20(6):644-53.
28. Thomas CR, Gadbois SA. Academic self-handicapping: The role of self-concept clarity and students' learning strategies. *Br J Educ Psychol*, 2007; 77: 101-19.