

## EL PORCENTAJE GRASO NO INFLUYE EN LA VELOCIDAD Y LA FUERZA MUSCULAR EN ESCOLARES DE CÚCUTA, COLOMBIA

## THE FAT PERCENTAGE DOES NOT INFLUENCE THE SPEED AND MUSCLE STRENGTH IN STUDENTS OF CÚCUTA, COLOMBIA

**Bustos Viviescas Brian Johan**

[bjbv12@hotmail.es](mailto:bjbv12@hotmail.es)

Estudiante del programa de educación física  
Universidad de Pamplona, sede de Villa del Rosario  
Colombia

**Leidy Estefania Rodriguez Acuña**

Estudiante del programa de educación física  
Universidad de Pamplona, sede de Villa del Rosario  
Colombia

**Acevedo Mindiola Andres Alonso**

[Andresacevedo26@hotmail.com](mailto:Andresacevedo26@hotmail.com)

Licenciado de educación física, recreación y deportes  
Universidad de Pamplona, sede de Villa del Rosario  
Colombia

### Resumen

El objetivo del presente estudio es establecer el coeficiente de correlación entre el porcentaje graso con la velocidad y la fuerza muscular en escolares de una institución educativa de Cúcuta, Colombia, por este motivo se realizará un estudio descriptivo correlacional con enfoque cuantitativo y una muestra a conveniencia conformada por 44 hombres y 69 mujeres con edades comprendidas entre los 14 y 17 años estudiantes del colegio Bicentenario de la ciudad de Cúcuta. Se utilizará la bioimpedancia eléctrica para evaluar el porcentaje de grasa, mientras que para medir la velocidad y la fuerza muscular se efectuaron el test de salto horizontal, carrera de ida y vuelta (10x5 m), y fuerza abdominal. El análisis de datos se realizó en el paquete estadístico IBM SPSS V.22. Después de analizar los resultados se evidencio que en el grupo de 14 a 15 años los hombres con menor grasa corporal presentan mejor salto horizontal ( $r = -0,42$ ), y en el caso del grupo de 16 a 17 años todas las variables tienen relación negativa con el porcentaje de grasa corporal, mientras que en las mujeres el porcentaje de grasa corporal está asociado a los test de velocidad y fuerza muscular de las

mujeres, así mismo se puede observar como en ambos grupos no existe un beneficio significativo de un porcentaje de grasa baja en las pruebas físicas. En conclusión el porcentaje de grasa corporal influencia en los escolares hombres en el salto horizontal, mientras que en las mujeres tiene mayor relación con la velocidad.

**Palabras clave:** Escolares, fuerza abdominal, grasa corporal, salto horizontal, velocidad.

### **Abstract**

**Key words:** Students, abdominal strength, body fat, horizontal jump, speed.

### **Introducción**

Debido a la relación existente entre la aptitud física y la salud, debe valorarse la aptitud física en la edad escolar, por tanto, ésta debe estar contemplada en los contenidos programáticos de las clases de educación física impartida en las instituciones educativas (Salleg y Petro, 2010), por lo cual existe una relación entre una buena condición física y la buena salud (López-Alonzo, Rivera-Sosa, Pardo-Remetería y Muñoz-Daw, 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior la consideran un marcador de la salud de niños y adolescentes (Ruiz et al., 2006), por lo tanto la condición física es un poderoso indicador de salud en todas las edades (Secchi, García y Arcuri, 2016), y los componentes de la condición física son de importancia como indicadores de salud en los escolares (López-Alonzo, Rivera-Sosa, Pardo-Remetería y Muñoz-Daw, 2016), en consecuencia la condición física es un componente importante de la educación física (Cruz, Lara, Zagalaz y Torres-Luque, 2014).

Por otra parte, existe evidencia científica suficiente para considerar a la baja condición física como un factor de riesgo más determinante que los tradicionales (Haskell, Blair y Hill, 2009), a su vez su valoración en las escuelas permite tener control sobre la aplicación de los programas de educación física, pudiendo direccionar, con mayor pertinencia, los contenidos a desarrollar y en concordancia con el nivel de las capacidades físicas de los escolares (Salleg y Petro, 2010).

Entre los componentes de la condición física más importantes a evaluar se encuentran la fuerza muscular y velocidad, dado a que el mejor desempeño muscular se asocia con mejores indicadores del bienestar físico y por ello su evaluación de la fuerza muscular en edades tempranas permitirá implementar programas de prevención de riesgo cardiovascular y metabólico futuros (Rodríguez, Gualteros, Torres, Umbarila y Ramírez-Vélez, 2015; Pacheco-Herrera, Ramírez-Vélez y Correa-Bautista, 2016), cabe destacar que estos guardan relación con la composición corporal de los sujetos evaluados, demostrándose en todos los grupos que un mayor componente graso deterioraron los resultados en las pruebas (González, 2008), por tal motivo los escolares con sobrepeso y obesidad tienen un menor desempeño significativo en las pruebas físicas (López-Alonzo, Rivera-Sosa, Pardo-Remetería y Muñoz-Daw, 2016).

Considerando que en Norte de Santander y específicamente en la ciudad de Cúcuta no existen estudios que evalúen la velocidad y la fuerza muscular de escolares se fijó como objetivo en el presente estudio establecer el coeficiente de correlación entre el porcentaje graso con la velocidad y la fuerza muscular en escolares de una institución educativa de Cúcuta, Colombia.

## **Materiales y método**

### *Tipo de investigación*

El tipo de estudio fue descriptivo correlacional, se tuvo en cuenta un enfoque cuantitativo y una muestra a conveniencia de escolares del colegio Bicentenario de la ciudad de Cúcuta.

### *Participantes*

La muestra estuvo conformada por 19 hombres entre los 14 a 15 años, 25 hombres entre los 16 y 17 años, 34 mujeres entre los 14 a 15 años y 35 mujeres entre los 16 a 17 años.

Cabe mencionar que los participantes que fueron evaluados cumplieron con los siguientes criterios:

- Participación voluntaria.
- No haber ingerido ningún alimento 2 horas antes.
- No tener ninguna lesión o patología que le impidiera participar del estudio.

Por otra parte, los participantes fueron informados de la finalidad del estudio, al igual se explicó los test físicos a realizar, en el cual debían firmar un consentimiento por escrito donde ceden los datos para fines investigativos. Además por tratarse de menores de edad, los padres o tutores legales de igual manera tenían que firmar para la autorización de participación en el estudio de sus hijos.

Cabe mencionar que para el desarrollo de la presente investigación se tuvo en cuentas las normas establecidas en la Declaración de Helsinki (2013), así mismo la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia (1993), clasificándose este estudio en una categoría de riesgo mayor que el mínimo.

#### *Procedimientos*

Las pruebas y mediciones fueron realizadas en la mañana (6:00 am-9:00 am) previo a la hora correspondiente al descanso del colegio. Las pruebas aplicadas para evaluar la fuerza muscular fueron el curl up y el salto horizontal, mientras que el test de 10x5 m se utilizó para la velocidad, estos tests fueron seleccionadas dada su fácil aplicación y ser empleados en diversas baterías físicas para valorar la condición física asociada a la salud.

Todas las pruebas fueron efectuadas con un intervalo de 3 min entre un intento y el otro para optar por el mejor resultado para el análisis del estudio.

Entre los elementos para aplicar los test y recolectar los datos del estudio se emplearon una báscula, monitor Omron BF-306, cinta métrica, cinta adhesiva, colchoneta, conos y cronometro.

#### *Análisis de datos*

El análisis de los resultados se efectuó en el software estadístico IBM SPSS V.22 con un nivel de confianza del 95%, en este se fijó  $p > 0,05$  para distribución normal y  $p < 0,05$  para la significancia en la correlación. Por otro lado, se determinaron las medias y desviaciones típicas de cada variable recolectada, a su vez se utilizó el coeficiente correlacional de Spearman para conocer la relación de la grasa corporal con las pruebas de velocidad y fuerza muscular.

## Resultados

La Tabla 1 contiene los datos de edad, peso, altura e índice de masa corporal de los hombres y mujeres participantes del estudio categorizados por grupos de edad.

Tabla 1. Características generales de los escolares

Sexo	Grupos de edad	Edad	Peso (kg)	Altura (m)	IMC	
Hombres	14 a 15 años (n = 19)	Media	14,42	53,95	1,68	19,87
		Desv. Estandar	0,51	8,94	0,07	2,92
	16 a 17 años (n = 25)	Media	16,52	56,64	1,73	18,75
		Desv. Estandar	0,51	5,90	0,04	2,01
	14 a 15 años (n = 34)	Media	14,62	46,79	1,60	18,40
		Desv. Estandar	0,49	6,83	0,06	3,07
Mujeres	16 a 17 años (n = 35)	Media	16,34	54,06	1,63	20,07
		Desv. Estandar	0,48	7,87	0,05	3,49

La Tabla 2 contiene los datos del porcentaje de grasa corporal y los resultados obtenidos en las pruebas de velocidad y fuerza muscular de los hombres y mujeres participantes del estudio categorizado por grupos de edad.

Tabla 2. Porcentaje de grasa, velocidad y fuerza muscular de los escolares

Sexo	Grupos de edad	% G	Abs (rep)	Velocidad (seg)	Salto Horizontal (m)	
Hombres	14 a 15 años (n = 19)	Media	18,20	26,16	15,32	2,53
		Desv. Estandar	7,37	5,40	0,95	3,54
	16 a 17 años (n = 25)	Media	16,77	24,16	16,56	2,44
		Desv. Estandar	16,18	6,04	2,99	3,36
	14 a 15 años (n = 34)	Media	21,12	20,65	17,65	1,32
		Desv. Estandar	5,16	5,58	2,33	0,36
Mujeres	16 a 17 años (n = 35)	Media	21,10	18,80	17,84	1,45
		Desv. Estandar	5,58	3,60	3,54	0,30

Por otra parte, se presenta en la Tabla 3 la relación entre el porcentaje de grasa corporal y los test de velocidad y fuerza muscular de los hombres, así mismo se puede observar como en el grupo de 14 a 15 años los hombres con menor grasa corporal presentan mejor salto horizontal ( $r = -0,42$ ), y en el caso del grupo de 16 a 17 años todas las variables tienen relación negativa con el porcentaje de grasa corporal.

Tabla 3. Relación entre las variables del estudio en hombres

<b>Hombres</b>			
<b>Grupo de edad</b>	<b>Variables</b>	<b>Porcentaje de grasa</b>	
14 a 15 años	Abdominales	Coef. Spearman	0,22
		Sign. ( p )	0,36
	Velocidad	Coef. Spearman	0,02
		Sign. ( p )	0,94
	Salto horizontal	Coef. Spearman	-0,10
		Sign. ( p )	0,73
16 a 17 años	Abdominales	Coef. Spearman	-0,22
		Sign. ( p )	0,29
	Velocidad	Coef. Spearman	-0,20
		Sign. ( p )	0,33
	Salto horizontal	Coef. Spearman	-0,23
		Sign. ( p )	0,26

En la Tabla 4 se puede observar la relación entre el porcentaje de grasa corporal y los test de velocidad y fuerza muscular de las mujeres, así mismo se puede observar como en ambos grupos no existe un beneficio significativo de un porcentaje de grasa baja en las pruebas físicas.

Tabla 4. Relación entre las variables del estudio en mujeres

<b>Mujeres</b>			
<b>Grupo de edad</b>	<b>Variables</b>	<b>Porcentaje de grasa</b>	
14 a 15 años	Abdominales	Coef. Spearman	0,07
		Sign. ( p )	0,70
	Velocidad	Coef. Spearman	-0,31
		Sign. ( p )	0,08
	Salto horizontal	Coef. Spearman	-0,17
		Sign. ( p )	0,33
16 a 17 años	Abdominales	Coef. Spearman	0,06
		Sign. ( p )	0,71
	Velocidad	Coef. Spearman	0,05
		Sign. ( p )	0,77
	Salto horizontal	Coef. Spearman	0,11
		Sign. ( p )	0,53

## Discusión

Este estudio tuvo como objetivo el establecer el coeficiente de correlación entre el porcentaje de grasa con la velocidad y la fuerza muscular en escolares de una institución educativa de Cúcuta, Colombia. A partir de los resultados obtenidos en esta investigación se pudo

identificar que un menor porcentaje de grasa corporal en hombres está relacionado en las edades de 14 a 15 años con una mayor longitud del salto horizontal ( $r = -0,42$ ), mientras que en las edades de 16 a 17 años tuvo influencia negativa con la fuerza abdominal y el salto horizontal, por otra parte en las mujeres un menor porcentaje de grasa corporal no influye en la fuerza y la velocidad.

El análisis de la composición corporal constituye una parte fundamental en la evaluación del estado nutricional, siendo una herramienta útil en el ámbito clínico como en la parte de la investigación (Delgado et al., 2015; Escobar-Cardozo et al., 2016). Por otro lado, se ha demostrado que por cada 1% de peso perdido, el sujeto tendrá un incremento en la capacidad de velocidad de carrera del 1%, siempre y cuando el peso perdido sea de masa grasa, por lo tanto queda claro que la grasa corporal es una variable que puede afectar o influir en otras, siendo determinante para conseguir un óptimo rendimiento y una excelente condición física (Williams, 2002). Además, resulta necesario el estudio de la composición corporal como una prioridad en la atención primaria en salud (Escobar-Cardozo et al., 2016).

En un estudio realizado con estudiantes universitarios se pudo identificar que la aptitud física en estudiantes de educación física obtuvo mejores resultados con relación a los estudiantes de medicina y contaduría pública de la Universidad Adventista del Plata (García y Secchi, 2012), partiendo de lo anterior en una tesis de postgrado realizada por Barthes (2015) se comparó la aptitud física de escolares que solo realizaban la clase de educación física (EF), estudiantes que realizaban la clase de educación física y además realizaban actividad física durante la semana (EFAF), y, por último estudiantes que realizaban la clase de educación física e incluían ejercicio físico durante la semana (EFEF), en esta investigación se pudo constatar que los estudiantes EF tenían mayor IMC con relación a EFAF y EFEF, por otra parte la flexibilidad, el consumo máximo de oxígeno y la fuerza abdominal tuvo mejores resultados en los grupos EFAF y EFEF con respecto a EF.

Cabe resaltar que a nivel competitivo cada disciplina deportiva demanda en el deportista unas características propias en cuanto a la composición corporal, por lo que en algunos deportes un alto porcentaje de grasa corporal puede resultar ventajoso pero el individuo pierde velocidad,

sin embargo existen diferentes deportes en los cuales el exceso de masa grasa resulta una desventaja debido a que representa una carga que dificulta mover el cuerpo con rapidez y agilidad, por ende se ve afectado negativamente el rendimiento físico (Williams, 2002). Por otra parte, presentar un alto porcentaje de grasa o sufrir de obesidad tendrá efectos negativos para la salud (Arriscado, Muros, Zabala y Dalmau, 2014), alterando los hábitos de vida, además que puede provocar el desarrollo de enfermedades como también de generar problemas psicológicos (Pulgarón, 2013), lo cual se debe a la poca actividad física. En vista de ello, se resalta que la práctica de actividad física regular ha demostrado en diferentes estudios con población infantil los beneficios que tiene sobre la composición corporal (Ruiz et al., 2006), los factores de riesgo cardiovascular (Ekelund et al., 2007) y la condición física (He et al., 2011).

Además cuando un sujeto presenta un mayor porcentaje de grasa, afectará el rendimiento en algunas capacidades en las cuales se obtendrán registros más bajos como en resistencia, velocidad y fuerza (Williams, 2002). De la misma manera, Ocampo-Plazas, Correa, Guzmán y Correa (2016) afirman que existe una alta influencia del porcentaje de grasa sobre las capacidades físicas, por lo que se requiere desde temprana edad en el colegio fomentar la práctica de actividades físico-deportivas al igual que desarrollar estrategias que permitan minimizar los efectos perjudiciales del alto porcentaje de grasa sobre la salud. Igualmente, Bustos, Rodríguez y Acevedo (2017) en su investigación se encuentra como principal hallazgo que el porcentaje de grasa corporal influye en la fuerza prensil de manos.

### **Conclusión**

En conclusión el porcentaje de grasa corporal influye en los escolares hombres en el salto horizontal, mientras que en las mujeres tiene mayor relación con la velocidad.

### **Referencias**

Arriscado, D., Muros, J., Zabala, M. y Dalmau, J. (2014). Relación entre condición física y composición corporal en escolares de primaria del Norte de España (Logroño). *Nutrición Hospitalaria*, 30(2), 385-394. doi: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.30.2.7217>

Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM-Principios éticos para las



investigaciones médicas en seres humanos. 2013. Recuperado de <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-investigacion/fd-evaluacion/fd-evaluacion-etica-investigacion/Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf>

Barthes, V. D. (2015). *Comparación de variables de la aptitud física en adolescentes que realizan educación física escolar, educación física más actividad física y educación física más ejercicio físico* (Trabajo final de posgrado). Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. En Memoria Académica. Recuperado de <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1172/te.1172.pdf>

Bustos, B., Rodriguez, L. y Acevedo, A. (2017). Influencia del porcentaje graso en la fuerza prensil de la mano en sujetos sanos de la ciudad de Cúcuta. Memorias encuentro de semilleros de investigación departamento de medicina. Universidad de Pamplona.

Cruz Cumbresas, A., Lara Sánchez, A. J., Zagalaz Sánchez, M. L. y Torres-Luque, G. (2014). Análisis y evaluación de la condición física en estudiantes de educación primaria de un medio rural y urbano. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 116, 44-51. doi: [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/2\).116.04](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/2).116.04)

Delgado, P., Caamaño, F., Cresp, M., Osorio, A. y Cofré, A. (2015). Estado nutricional en escolares y su asociación con los niveles de condición física y los factores de riesgo cardiovascular. *Nutrición Hospitalaria*, 32 (3), 1036-1041. DOI:10.3305/nh.2015.32.3.9297

Ekelund, U., Anderssen, S., Froberg, K., Sardinha, L., Andersen, L. y Brage, S. (2007). Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: the European youth heart study. *Diabetologia*, 50(9), 1832-1840.

Escobar-Cardozo, G. D., Correa-Bautista, J. E., González-Jiménez, E., Schmidt-RioValle, J. y Ramírez-Vélez, R. (2016). Percentiles de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL. *Archivos argentinos de pediatría*, 114 (2), 2-3. doi: <https://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.5546/aap.2016.135>

Gaston, C. y Jeremias, D. (2012). Aptitud Física en Estudiantes de Educación Física, Medicina y Contador Público de la Universidad Adventista del Plata. *PubliCE*. Recuperado de <https://g-se.com/aptitud-fisica-en-estudiantes-de-educacion-fisica-medicina-y-contador-publico-de-la-universidad-adventista-del-plata-1440-sa-Y57cfb27210428>

González De los Reyes, Y. (2008). VALIDEZ, FIABILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LAS PRUEBAS DE AGILIDAD. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 11 (2), 31-39. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262008000200005&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262008000200005&lng=en&tlng=es).

Haskell, W. L., Blair, S. N. y Hill, J. O. (2009). Physical activity: Health outcomes and importance for public health policy. *Preventive Medicine*, 49(4), 280-282. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.05.002>

He, Q., Wong, T., Du, L., Jiang, Z., Yu, T., Qiu, H., Gao, Y., Liu, W. & Wu, J. (2011). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity among Chinese children. *Preventive Medicine*, 52(2), 109-113. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.11.005>

López-Alonzo, S. J., Rivera-Sosa, J. M., Pardo-Remetería, J. B. y Muñoz-Daw, M. J. (2016). Indicadores de condición física en escolares mexicanos con sobrepeso y obesidad. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 73(4), 243-249. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bmhmx.2016.06.003>

Ministerio de salud de Colombia. Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. RESOLUCIÓN N° 008430 DE 1993. 1993. Recuperado de [https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite\\_de\\_etica/Res\\_8\\_430\\_1993\\_-\\_Salud.pdf](https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Res_8_430_1993_-_Salud.pdf)

Ocampo-Plazas, M., Correa, J., Guzmán, C. y Correa, J. (2016). Asociación entre el porcentaje graso y las capacidades físicas básicas de niños de 7 a 11 años en etapa escolar de

una institución educativa de Bogotá, D. C. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64, 93-98.  
doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n3Supl.50827>

Pacheco-Herrera, J. D., Ramírez-Vélez, R. y Correa-Bautista, J. E. (2016). Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3), 556-564. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n3/09\\_original8.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n3/09_original8.pdf)

Pulgarón, E. (2013). Childhood obesity: a review of increased risk for physical and psychological comorbidities. *Clinical Therapeutics*, 35(1), 18-32. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2012.12.014>

Rodríguez, F., Gualteros, J., Torres, J., Umbarila, L. y Ramírez-Vélez, R. (2015). Asociación entre el desempeño muscular y el bienestar físico en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 32(4), 1559-1566. Recuperado de <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/9310.pdf>

Rosenkranz, R., Behrens, T. & Dzewaltowski, D. (2010). A group-randomized controlled trial for health promotion in Girl Scouts: Healthier Troops in a SNAP (Scouting Nutrition & Activity Program). *BMC Public Health*, 10(1):81. doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-81>

Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Gutiérrez, A., Meusel, D., Sjostrom, M. & Castillo, M. J. (2006). Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: a European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. *Journal of Public Health*, 14, 269-277. doi: [10.1007/s10389-006-0059-z](https://doi.org/10.1007/s10389-006-0059-z)

Ruiz, J., Rizzo, N., Hurtig-Wennlof, A., Ortega, F., Warnberg, J. & Sjostrom, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: The European youth heart study. *The American Journal Clinical Nutrition*, 84(2), 299-303.

Salleg, M. y Petro, J. (2010). Perfil de aptitud física de los escolares de 12 a 18 años del municipio de Montería, Colombia. *Revista Digital EFDeportes*, Año 15, N° 149. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd149/aptitud-fisica-de-los-escolares.htm>

Secchi, J. D.; García, G. C. y Arcuri, C. R. (2016). ¿Evaluar la condición física en la escuela?: Conceptos y discusiones planteadas en el ámbito de la educación física y la ciencia. *Enfoques*, 28(1), 67-92. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S166927212016000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166927212016000100004&lng=es&tlng=es).