

Correlación entre las capacidades de la condición física en niños de escuelas de fútbol de Guavatá y Puente Nacional (Santander-Colombia)

Correlation between physical condition capabilities in children of soccer schools of Guavatá and Puente Nacional (Santander-Colombia)

Malven Ariel Agudelo¹

Erwin Yesid Espitia Fúquene²

1. Maestrante Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja-Colombia. Correo: nevlam1a@hotmail.com

2. Docente Fundación Universitaria Unisangil-Yopal. Correo: eespitia@unisangil.edu.co

Resumen

Objetivo: establecer la correlación entre las capacidades de la condición física en niños de escuelas de fútbol de Guavatá y Puente Nacional, Santander-Colombia. **Método:** se evaluaron 161 niños de género masculino, con media de edad de $13,9 \pm 2,4$. Se aplicaron pruebas de resistencia aeróbica, flexibilidad muscular, resistencia de fuerza abdominal, resistencia de fuerza de brazos, fuerza explosiva de piernas, aceleración y velocidad cíclica máxima, aplicando la batería de test de Ramos et al. (2007). **Resultados y conclusión:** se estableció una correlación entre las capacidades de la condición física máxima VO₂max, fuerza resistencia abdominal, fuerza resistencia de brazos, flexibilidad, aceleración y velocidad cíclica máxima. No se encontró correlación entre velocidad cíclica máxima y flexibilidad, aceleración y VO₂max, VO₂max y flexibilidad, y fuerza explosiva y VO₂max, respectivamente.

Palabras Claves: fútbol, capacidades condicionales físicas, rendimiento deportivo.

Abstract

Objective: to establish the correlation among the physical condition capabilities, in children of soccer schools of Guavatá and Puente Nacional, Santander-Colombia. **Method:** 161 Children was evaluated. Their mean age was $13,9 \pm 2,4$. Tests were applied such as aerobic resistance, muscle flexibility, resistance of abdominal strength, resistance of arm strength, explosive strength of the legs, acceleration and maximum cyclic speed, using the test battery of Ramos et al. (2000). **Results and conclusion:** Exist a correlation between the maximum capabilities of the human condition VO₂max, resistance of abdominal strength, resistance of arm strength, flexibility, acceleration and maximum cyclic speed. However, it does not exist any correlation between maximum cyclic speed and flexibility, acceleration and VO₂max, VO₂max and flexibility, explosive strength and VO₂max, respectively.

Key Words: soccer, physical conditional capacities, sports performance.

Introducción

En la presente investigación se buscó correlacionar las capacidades de la condición física de futbolistas en proceso de formación en los municipios de Puente Nacional y Guavatá (Santander-Colombia), por medio de la batería de prueba de Ramos et al. (2007), con la cual se evaluaron las capacidades de la condición física fuerza, fuerza resistencia abdominal, fuerza resistencia de brazos, resistencia aeróbica, aceleración y velocidad cíclica máxima. Con ello se busca que, desde las edades tempranas de formación, se lleve a cabo un proceso de desarrollo deportivo adecuado y acorde con las necesidades de los jóvenes. La realización del estudio es de gran importancia ya que, de esta manera, se dan a conocer resultados sobre la incidencia del desarrollo de una capacidad, mostrando así que la fuerza resistencia abdominal, junto con la fuerza explosiva, son las capacidades más importantes para el buen desarrollo físico para el niño futbolista en formación, según los resultados obtenidos en la presente investigación. Así mismo, se logró identificar que las capacidades que presentan menor incidencia en el desarrollo físico de las otras capacidades son el VO₂max y la flexibilidad.

Método

Población y muestra

Para el presente estudio se realizó muestreo no probabilístico a conveniencia del investigador, ya que se evaluó al total de la población, correspondiente a 65 niños futbolistas del municipio de Guavatá, y 96 niños futbolistas del municipio de Puente Nacional, para un total de 161 niños entre 9 y 17 años. Se tuvo en cuenta a los niños que hacen parte de las escuelas de formación deportiva de ambos municipios, que se encuentren en el rango de edad, que

no presenten dificultades cardiacas, de salud o impedimentos físicos para realizar las pruebas, y que tengan el consentimiento informado por los padres de familia o acudientes de los deportistas.

Tabla1. Descripción de la muestra.

Descripción de la muestra			
	Edad	talla	peso
Recuento	161	161	161
Promedio	13,9006	162,557	58,5292
Mediana	14	168	62,4
Moda	15		63,3
Varianza	5,97756	175,305	232,909
Desviación Estándar	2,44491	13,2403	15,2614
Coefficiente de Variación	17,59%	8,14%	26,07%
Error Estándar	0,192686	1,04348	1,20276
Mínimo	9	121,5	23,5
Máximo	17	179	101,1
Rango	8	57,5	77,6
Cuartil Inferior	12	155,7	43,9
Cuartil Superior	16	171,7	68,4
Rango Interquartílico	4	16	24,5
Suma	2238	26171,7	9423,2

Las capacidades de la condición física fueron evaluadas por medio de la batería de pruebas propuesta por Ramos et al. (2007), que se presenta a continuación.

Tabla 2. Batería de pruebas utilizada para el desarrollo del proyecto (Ramos et al., 2007).

Capacidad	Prueba
Resistencia muscular abdominal	Sentarse en un minuto (<i>sit ups</i>)
Resistencia muscular de brazos	Extensiones de brazos en 30 segundos (<i>push ups</i>)
Fuerza explosiva de piernas	Salto largo sin carrera (<i>standing broad jump</i>)
Resistencia aeróbica (VO ₂ max)	<i>Course navette</i> de 20 metros (Leger & Mercier)
Aceleración	Carrera de 20 metros a la primera pisada
Velocidad cíclica máxima	Carrera de 30 metros lanzados con 20 metros de impulso
Flexibilidad muscular dorsal e isquiotibial	Flexión anterior del tronco en posición sentado (<i>sit and reach</i>) (Wells y Dillon)

Análisis Estadístico

Los datos fueron organizados y tabulados en Microsoft Excel, y posteriormente procesados en el software SPSS versión 20, donde se calcularon medidas de tendencia central (media), dispersión (mínimo, máximo, desviación típica), y relación entre variables cuantitativas continuas mediante la R de Pearson, y cualitativas mediante la Rho de Spearman. La normalidad de los datos fue establecida con la prueba Kolmogorov-Smirnov, por ser una muestra mayor a 50 casos. Para determinar si hay normalidad en los datos, se plantean las hipótesis: hipótesis nula (H₀): los datos no presentan normalidad ($p \geq 0.05$); hipótesis alterna (H_a): los datos sí presentan normalidad ($p < 0.05$).

Resultados

En la tabla 3 se muestran los resultados de la evaluación de las capacidades de la condición física de la población evaluada.

Tabla 3. Evaluación de las capacidades.

<i>Capacidades</i>							
	<i>Wells</i>	<i>acel</i>	<i>v.c.m</i>	<i>abd</i>	<i>brazos</i>	<i>explo</i>	<i>VO2max</i>
Recuento	161	161	159	161	161	161	161
Promedio	3,773	3,0279	5,607	34,97	27,33	167,2	46,16
	29	5	99	52	54	48	15
Mediana	5	2,83	6,58	34	27	163	46
Moda	5			23			46
Varianza	61,03	0,6777	87,84	133,3	126,5	943,3	51,03
	11	81	96	37	99	5	63
Desviación Estándar	7,812	0,8232	9,372	11,54	11,25	30,71	7,143
	24	75	81	72	16	4	97
Coefficiente de Variación	207,0	27,19%	167,1	33,02	41,16	18,36	15,48
	4%		3%	%	%	%	%
Error Estándar	0,615	0,0648	0,743	0,910	0,886	2,420	0,563
	691	831	312	044	753	6	023
Mínimo	-18	0,64	-86,96	5	3	110	26
Máximo	22	4,41	10,53	69	68	238	63
Rango	40	3,77	97,49	64	65	128	37
Cuartil Inferior	0	2,33	5,83	26	20	145	42
Cuartil Superior	8	3,76	7,19	43	33	192	51
Rango Inter-cuartílico	8	1,43	1,36	17	13	47	9
Suma	607,5	487,5	891,6	5631	4401	2692	7432
			7			7	

Correlaciones de la condición física

Se presentan los análisis correlacionales entre las capacidades de la Condición Física resistencia muscular abdominal, fuerza explosiva de piernas, resistencia aeróbica, aceleración, velocidad y flexibilidad muscular dorsal e isquiotibial. El valor r es el coeficiente de correlación; el valor p indica que no hay relación ($p \geq 0.05$) o hay relación ($p < 0.05$); r^2 es el coeficiente de determinación, que es el porcentaje en que están explicados los valores de la variable Y con respecto a una relación lineal con los valores de la variable X . Hipótesis nula (H_0): no hay relación entre las variables ($p > 0.05$); hipótesis alterna (H_a): sí hay relación entre variables ($p < 0.05$). Se establece el tipo de relación según el valor de r : desde -1.00 a -0.90 , fuerte inversa; desde -0.89 a -0.50 , moderada inversa; desde -0.49 a -0.10 , baja inversa; desde -0.09 a -0.01 , muy baja inversa; $r=0$, no hay relación; desde 0.01 a 0.09 , muy baja directa; desde 0.10 a 0.49 , baja directa; desde 0.50 a 0.89 , moderada directa; desde 0.90 a 1.00 , fuerte directa.

Velocidad cíclica máxima y aceleración

La velocidad cíclica máxima sí tiene una relación moderada inversa con aceleración ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = -0.61$); los valores de velocidad cíclica máxima se explican en un 37.42%, de acuerdo a una relación lineal con los valores de aceleración.

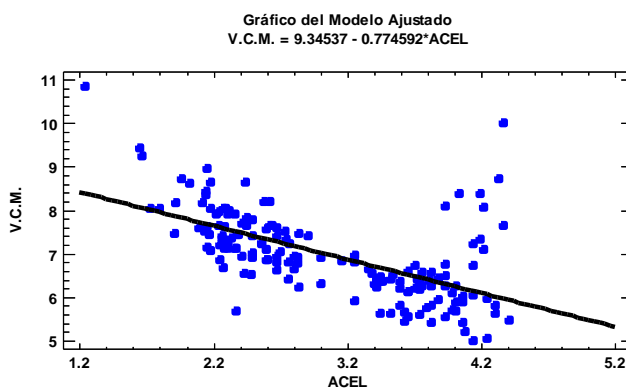


Figura 1. Velocidad Cíclica Máxima y Aceleración.

Velocidad cíclica máxima y flexibilidad

La velocidad cíclica máxima no tiene una relación estadística con la variable flexibilidad ($p \geq 0.05$; $p=0.13$; $r = -0.11$) pero sí existe una relación fisiológica porque hay disminución de 0.01s por cada centímetro; los valores de velocidad cíclica máxima se explican en un 1.40% de acuerdo con una relación lineal con los valores de flexibilidad.

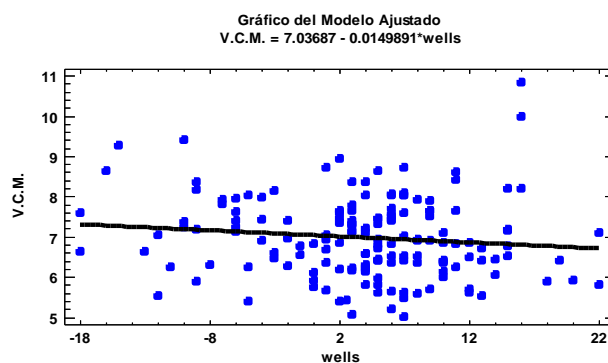


Figura 2. Velocidad Cíclica Máxima y Flexibilidad.

Aceleración y flexibilidad

La aceleración sí tiene una relación baja directa con flexibilidad ($p < 0.05$; $p=0.00$; $r = 0.23$); los valores de aceleración se explican en un 5.48% de acuerdo con una relación lineal con los valores de flexibilidad.

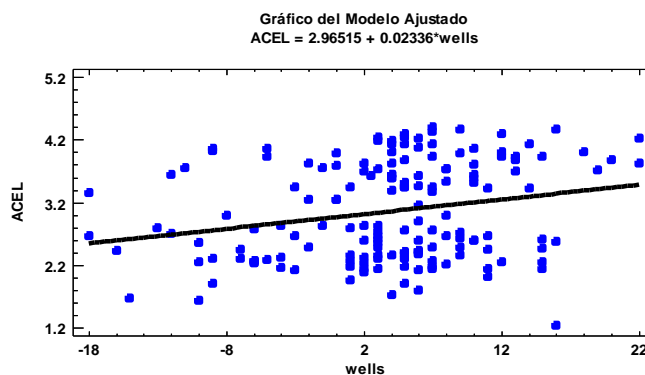


Figura 3. Aceleración y flexibilidad.

Velocidad cíclica máxima y VO2max

La velocidad cíclica máxima sí tiene una relación baja inversa con VO2max ($p < 0.05$; $p = 0.01$; $r = -0.18$); los valores de velocidad cíclica máxima se explican en un 3.53% de acuerdo con una relación lineal con los valores de VO2max.

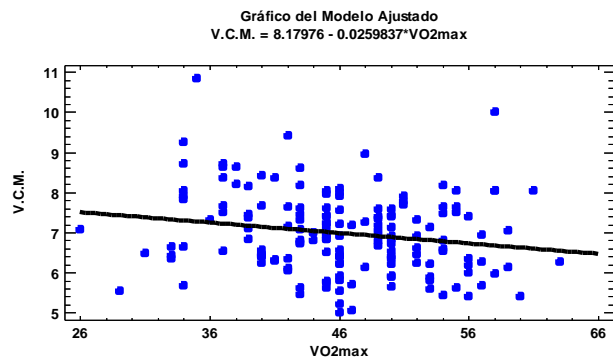


Figura 4. Velocidad cíclica máxima y VO2max.

Aceleración y VO2max

La aceleración no tiene una relación estadística con la variable VO2max ($p \geq 0.05$; $p = 0.13$; $r = 0.11$), pero sí existe una relación fisiológica porque hay un aumento de 0.01s por cada ml/kg/min); los valores de aceleración se explican en un 1.41%, de acuerdo con una relación lineal con los valores de VO2max.

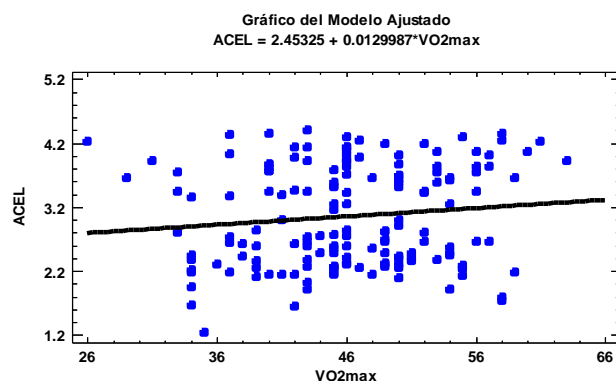


Figura 5. Aceleración y VO2max.

Flexibilidad y VO2max

El consumo de VO2max no tiene una relación estadística con la variable flexibilidad ($p \geq 0.05$; $p=0.19$; $r=0.10$), pero sí una relación fisiológica porque hay un aumento de 0.09 ml/kg/min por cada centímetro); los valores de VO2max se explican en un 1.04% de acuerdo con una relación lineal con los valores de flexibilidad.

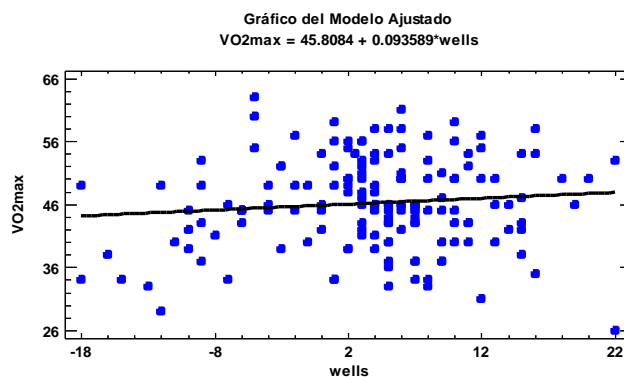


Figura 6. VO2max y flexibilidad.

Velocidad cíclica máxima y fuerza explosiva

La velocidad cíclica máxima sí tiene una relación baja inversa con la fuerza explosiva ($p < 0.05$; $p=0.00$; $r = -0.38$); los valores de velocidad cíclica máxima se explican en un 15.03% de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza explosiva.

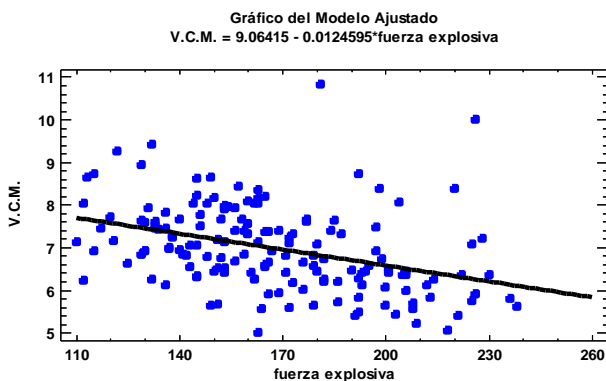


Figura 7. Velocidad cíclica máxima y fuerza explosiva.

Aceleración y fuerza explosiva

La aceleración sí tiene una relación moderada directa con la fuerza explosiva ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = 0.67$); los valores de aceleración se explican en un 46.18% de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza explosiva.

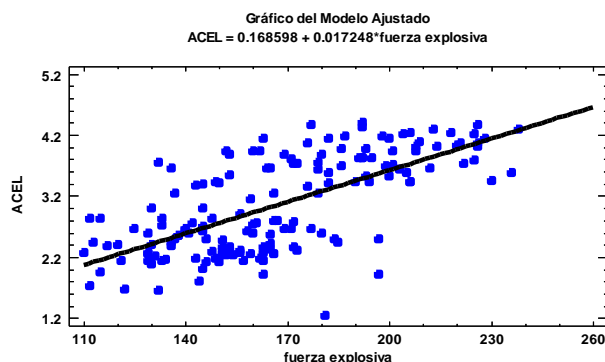


Figura 8. Aceleración y fuerza explosiva.

Fuerza explosiva y flexibilidad

La fuerza explosiva sí tiene una relación baja directa con la flexibilidad ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = 0.23$); los valores de fuerza explosiva se explican en un 5.59% de acuerdo con una relación lineal con los valores de flexibilidad.

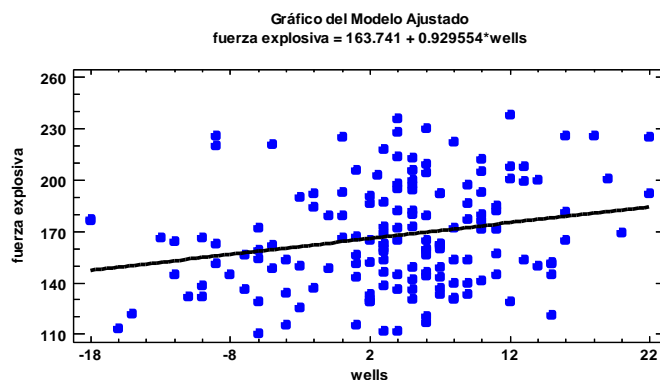


Figura 9. Fuerza explosiva y flexibilidad.

Velocidad cíclica máxima y fuerza resistencia de brazos

La velocidad cíclica máxima sí tiene una relación baja inversa con la fuerza resistencia de brazos ($p < 0.05$; $p = 0.01$; $r = -0.18$); los valores de velocidad cíclica máxima se explican en un 3.44% de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia de brazos.

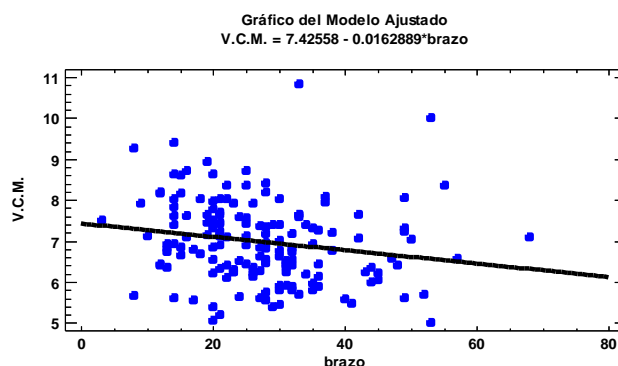


Figura 10. Velocidad cíclica máxima y fuerza resistencia de brazos.

Aceleración y fuerza resistencia de brazo

La aceleración sí tiene una relación moderada directa con la fuerza resistencia de brazos ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = 0.52$); los valores de aceleración se explican en un 27.61% de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia de brazos.

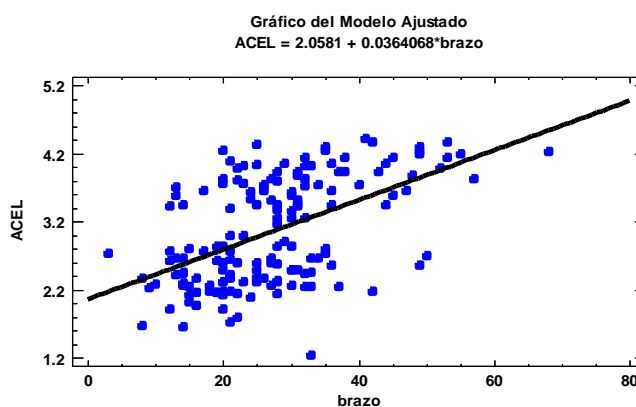


Figura 11. Aceleración y fuerza de brazos.

Flexibilidad y fuerza resistencia de brazos

La flexibilidad sí tiene una relación baja directa con la fuerza resistencia de brazos ($p < 0.05$; $p = 0.01$; $r = 0.19$); los valores de $VO_2\text{max}$ se explican en un 3.66%, de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia de brazos.

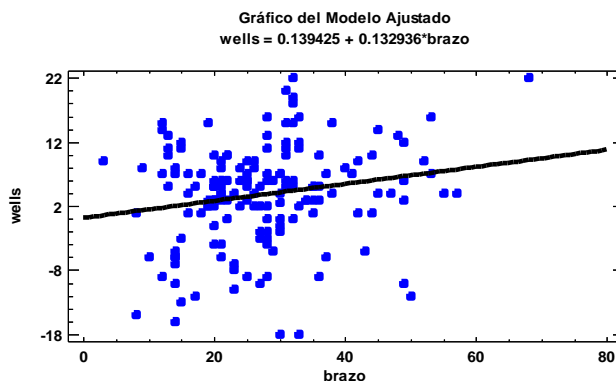


Figura 12. Flexibilidad y resistencia de brazos.

$VO_2\text{max}$ y fuerza resistencia de brazos

El consumo de $VO_2\text{max}$ sí tiene una relación baja directa con la fuerza resistencia de brazos ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = 0.28$); los valores de $VO_2\text{max}$ se explican en un 8.06%, de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia de brazos.

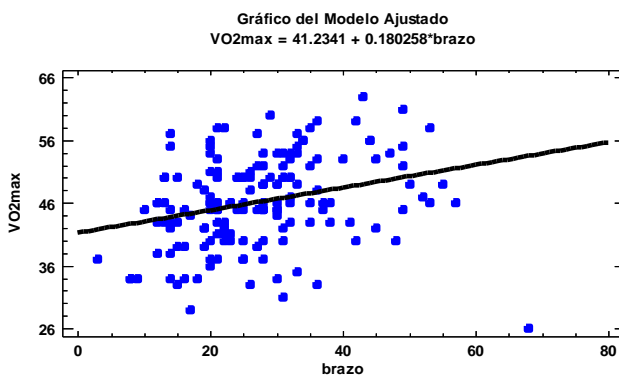


Figura 13. $VO_2\text{max}$ y fuerza resistencia de brazos.

Fuerza explosiva y fuerza resistencia de brazos

La fuerza explosiva sí tiene una relación baja directa con la fuerza resistencia abdominal ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = 0.44$); los valores de fuerza explosiva se explican en un 19.46%, de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia de brazos.

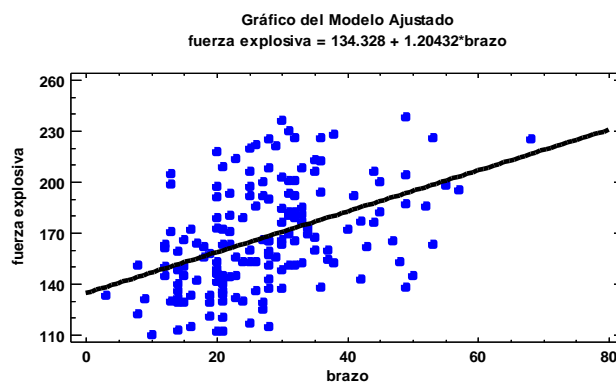


Figura 14. Fuerza explosiva y fuerza resistencia de brazos.

Velocidad cíclica máxima y fuerza resistencia abdominal

La velocidad cíclica máxima sí tiene una relación baja directa con la fuerza resistencia abdominal ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = 0.36$); los valores de aceleración se explican en un 16.51%, de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia abdominal.

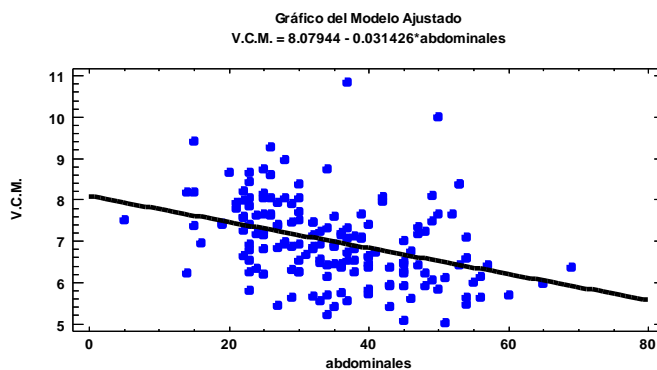


Figura 15. Velocidad cíclica máxima y fuerza resistencia abdominal.

Aceleración y fuerza resistencia abdominal

La aceleración sí tiene una relación moderada directa con la fuerza resistencia abdominal ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = 0.60$); los valores de aceleración se explican en un 36.57% de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia abdominal.

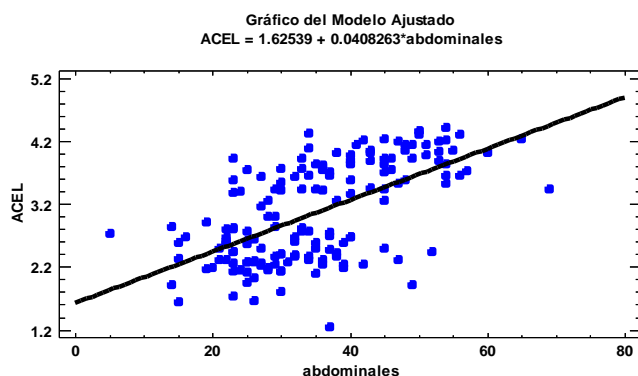


Figura 16. Aceleración y fuerza resistencia abdominal.

Flexibilidad y fuerza resistencia abdominal

La flexibilidad sí tiene una relación baja directa con la fuerza resistencia abdominal ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = 0.26$); los valores de flexibilidad se explican en un 6.8%, de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia abdominal.

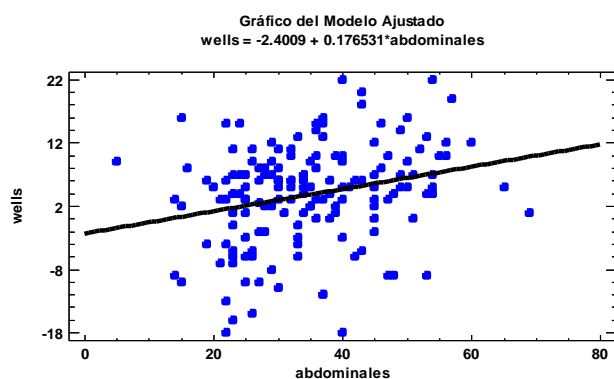


Figura 17. Flexibilidad y fuerza resistencia abdominal.

VO2max y fuerza resistencia abdominal

El VO2max sí tiene una relación baja directa con la fuerza resistencia abdominal ($p < 0.05$; $p = 0.01$; $r = 0.19$); los valores de VO2max se explican en un 3.85%, de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia abdominal.

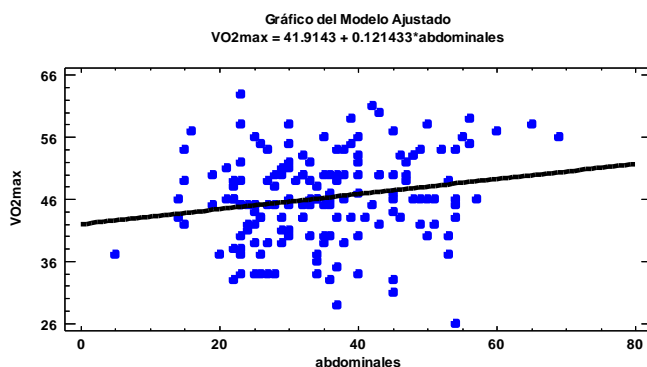


Figura 18. VO2max y fuerza resistencia abdominal.

Fuerza explosiva y fuerza resistencia abdominal

La fuerza explosiva sí tiene una relación moderada directa con la fuerza resistencia abdominal ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = 0.59$); los valores de fuerza explosiva se explican en un 35.36% de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia abdominal.

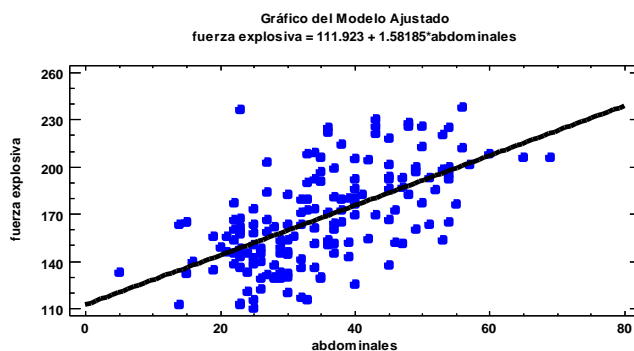


Figura 19. Fuerza explosiva y fuerza resistencia abdominal.

Fuerza resistencia de brazos y fuerza resistencia abdominal

La fuerza resistencia de brazos sí tiene una relación moderada directa con la fuerza resistencia abdominal ($p < 0.05$; $p = 0.00$; $r = 0.60$); los valores de fuerza resistencia de brazos se explican en un 36.46% de acuerdo con una relación lineal con los valores de fuerza resistencia abdominal.

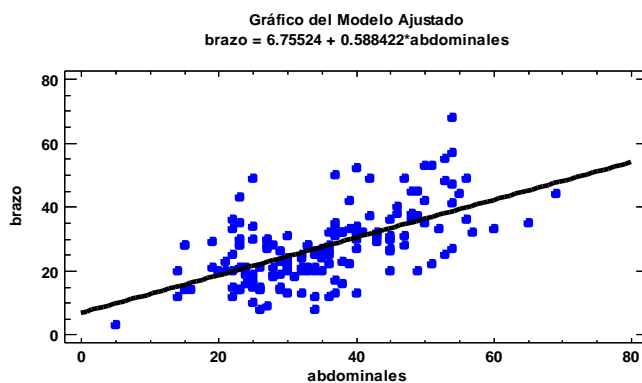


Figura 20. Fuerza resistencia de brazos y fuerza resistencia abdominal.

VO2max y fuerza explosiva

La fuerza explosiva no tiene una relación estadística entre las dos variables $\text{Vo}2\text{max}$ ($p \geq 0.05$; $p = 0.0825$; $r = 0.137$) pero sí una relación fisiológica porque hay un aumento de 0.59 cm por cada $\text{ml}/\text{kg}/\text{min}$); los valores de fuerza explosiva se explican en un 1.88% de acuerdo con una relación lineal con los valores de $\text{VO}2\text{max}$.

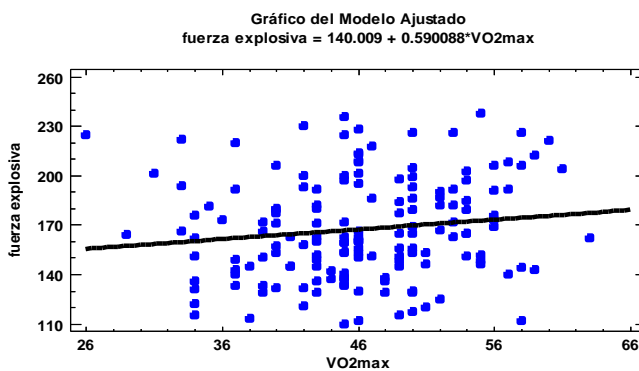


Figura 21. Fuerza explosiva y $\text{VO}2\text{max}$.

Discusión

Diferentes investigaciones han buscado establecer relaciones entre capacidades de la condición física. Espitia & Ramos (2017) reportan que sí existe una correlación entre las variables de las capacidades de la condición física en niños de edad escolar de la Orinoquia Colombiana. Desde este punto de vista, aunque se encuentra similitud en la correlación de las distintas capacidades de la condición física en comparación con ese estudio, la presente investigación contradice las correlaciones con las capacidades de VO2max y flexibilidad.

Por otra parte, Irigoyen & Larumbe (2013) establecieron que sí existe una correlación entre la fuerza explosiva y la velocidad, igual como se estableció en este estudio. Así mismo, concluyen que existe una relación entre las capacidades anaeróbicas y aeróbicas, a diferencia de los niños de Guavatá y Puente Nacional, donde no se encontró relación entre las capacidades velocidad cíclica máxima y flexibilidad; aceleración y VO2max; VO2max y flexibilidad; fuerza explosiva y VO2max, respectivamente.

Conclusión

Los resultados de la investigación permiten concluir que los grados de correlación son: **Moderada inversa** entre velocidad cíclica máxima y aceleración. **Moderada directa** entre aceleración y fuerza explosiva; aceleración y fuerza resistencia de brazos; aceleración y fuerza resistencia abdominal; fuerza explosiva y fuerza resistencia abdominal; fuerza resistencia de brazos y fuerza resistencia abdominal. **Baja Inversa** entre velocidad cíclica máxima y VO2max; velocidad cíclica máxima y fuerza explosiva; velocidad cíclica máxima y fuerza resistencia de brazos. **Baja Directa** entre aceleración y flexibilidad; fuerza explosiva y flexibilidad; flexibilidad y fuerza resistencia de brazos; VO2max y fuerza resistencia de brazos; fuerza explosiva y fuerza resistencia de brazos; velocidad cíclica máxima y fuerza resistencia abdominal; flexibilidad y fuerza resistencia abdominal; VO2max y fuerza resistencia abdominal.

Luego de correlacionar las capacidades de la condición física VO2max, fuerza resistencia abdominal, fuerza resistencia de brazos, flexibilidad, aceleración, velocidad cíclica máxima y fuerza explosiva de piernas, se muestra que no existe una correlación entre velocidad cíclica máxima y flexibilidad; aceleración y VO2max; VO2max y flexibilidad; fuerza explosiva y VO2max, respectivamente.

A partir de los resultados obtenidos, se deduce que la flexibilidad y la resistencia aeróbica no son determinantes para el desarrollo de las demás capacidades de la condición física, lo cual ayuda a optimizar el planeamiento deportivo en los jóvenes futbolistas de Guavatá y Puente Nacional.

Referencias

- Barthes, V. (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 de grado de especialista]. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Argentina.
- Benítez, J., Da Silva, M., Muñoz, E., Morente, A., & Guillén, M. (2015). Capacidades físicas en jugadores de fútbol formativo de un club profesional. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15(58), 289-307.
- Dauty, M., Bryand, F., & Potiron, M. (2002). Relation entre la force isocinétique, le saut et le sprint chez le footballeur de haut niveau. *Science & Sports*, 17, 122-127.
- Espitia, E., & Ramos, S. (2017). Correlación entre las capacidades de la condición física y el IMC en escolares de la Orinoquia Colombiana. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del deporte*, 4(1), 419-425.
- Gamardo, P. (2012). Evaluación de las cualidades físicas intervinientes en futbolistas venezolanos en formación. Universidad de León.
- González, Y. (2012). *Estudio comparativo de factores antropométricos y de condición física en jugadores de fútbol y voleibol* [Tesis doctoral]. Universidad de León, Departamento de Ciencias Biomédicas. España.
- González, C., & Sebastiani, E. (2000). *Cualidades físicas*. Barcelona, España: Editorial INDE Publicaciones.
- Irigoyen, J., & Larumbe, A. (2013). Evolución del rendimiento aeróbico y anaeróbico en futbolistas profesionales tras la pretemporada. *Cultura Ciencia y Deporte*, 8(24), 207-215.
- Murillo, C., & Tapias, M. (2014). *Caracterización antropométrica y motora de futbolistas en la edad de 13 y 14 años de la Academia de Fútbol deportivo Cali* [Trabajo de grado de licenciatura]. Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía. Cali, Colombia.
- Ramos, S., Melo, L., & Alzate, D. (2007). *Evaluación antropométrica y motriz condicional de niños y adolescentes*. Manizales: Universidad de Caldas.
- Reyes, Y., (2012). *Estudio comparativo de factores antropométricos y de condición física en jugadores de fútbol y voleibol* [Tesis doctoral]. Universidad de León, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. España.
- Villauesca, J. (1998). Test para valorar la resistencia. *Lecturas Educación Física y Deportes*, 3(12). Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd12/javierv.htm>

Viru, A., & Viru, M. (2001). *Biochemical monitoring of sports training*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Weineck, J. (1982). *Biologie du sport*. Paris: Vigot.

Weineck, J. (1994). *Fútbol total*. Barcelona: Paidotribo.

Wells, K., & Dillon, E. (1952). The sit and reach: A test of back and leg flexibility. *Research Quarterly*, 23, 115-118.

Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la resistencia*. Barcelona: Martínez Roca.