



Title: Differences between handgrip strength and anthropometric measurements with respect to biological maturation index in schoolchildren

Authors: LÓPEZ-GARCÍA, Ricardo, ESTRADA-SÁNCHEZ, Ivonne Azeret, NUÑEZ-ROCHA, Georgina Mayela and LAGUNES-CARRASCO, José Omar

Editorial label MARVID: 607-8695

VCICA Control Number: 2023-01

VCICA Classification (2023): 010923-0001

Pages: 12

RNA: 03-2010-032610115700-14

MARVID - Mexico

Park Pedregal Business. 3580-
Adolfo Ruiz Cortines Boulevard –
CP.01900. San Jerónimo Aculco-
Álvaro Obregón, Mexico City
Skype: MARVID-México S.C.
Phone: +52 | 55 6159 2296
E-mail: contact@marvid.org
Facebook: MARVID-México S. C.
Twitter: @Marvid_México

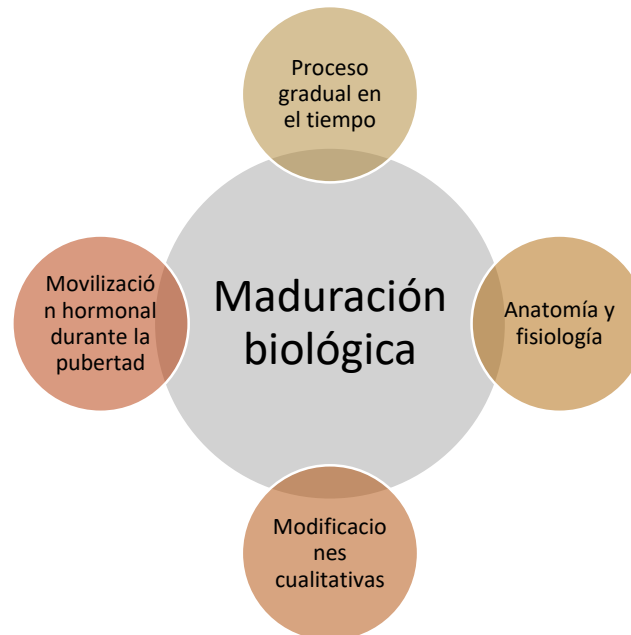
www.marvid.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

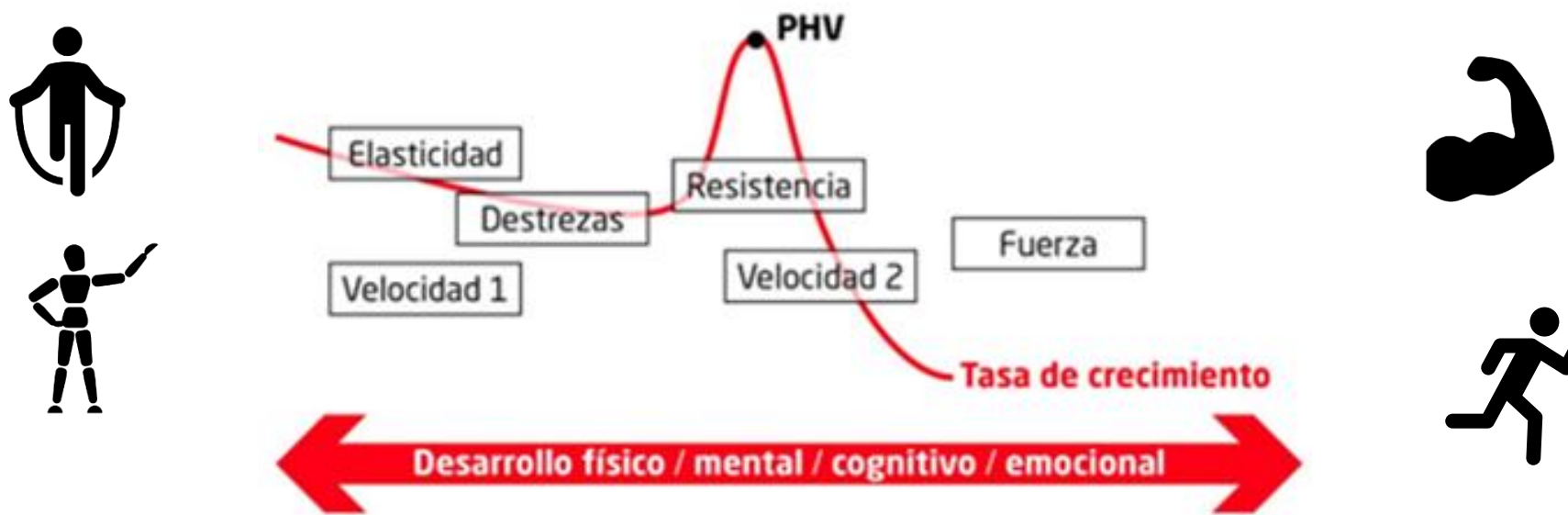
Introducción

La maduración biológica se define como el conjunto de fenómenos de crecimiento y diferenciación celular que contribuyen a la aparición de determinadas funciones en el organismo, el cual supone cambios programados genéticamente, que se presentan con el tiempo de forma natural, donde cada individuo nace con su propio reloj biológico que regula su progresión hacia el estado de madurez (Machado & Barbanti, 2007).



Introducción

En la actualidad hay estudios recientes que muestran que, siguiendo las pautas, los niños y adolescentes pueden aumentar su fuerza muscular sin perjudicar su crecimiento y desarrollo (Gómez-Campos et al., 2013), es por eso que muchas organizaciones científicas como el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM), la Academia Americana de Pediatría (AAP) y la Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento (NSCA) han adelantado el entrenamiento de fuerza en este grupo de edad.



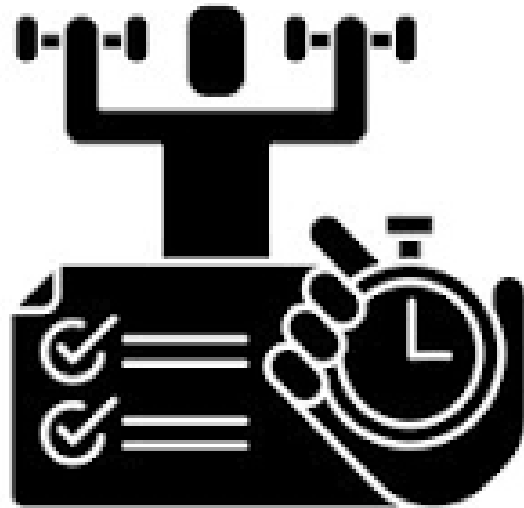
Introducción

Se ha concluido, que al seleccionar niños con desarrollo biológico acelerado posteriormente pierden la ventaja y desertan, por lo tanto, más éxito suelen obtener los niños con un desarrollo normal o retrasado (Catley & Tomkinson, 2013; Manonelles Marqueta et al., 2003; Stratton et al., 2004). Los jóvenes de 16 y 17 años presentan un brusco incremento de las capacidades físicas, en el que alcanzan la maestría deportiva internacional, pero solo el 20% tiene desarrollo acelerado, siendo con frecuencia los deportistas con un desarrollo retrasado los que alcanzan los más altos logros (Villamarin Menza et al., 2021).



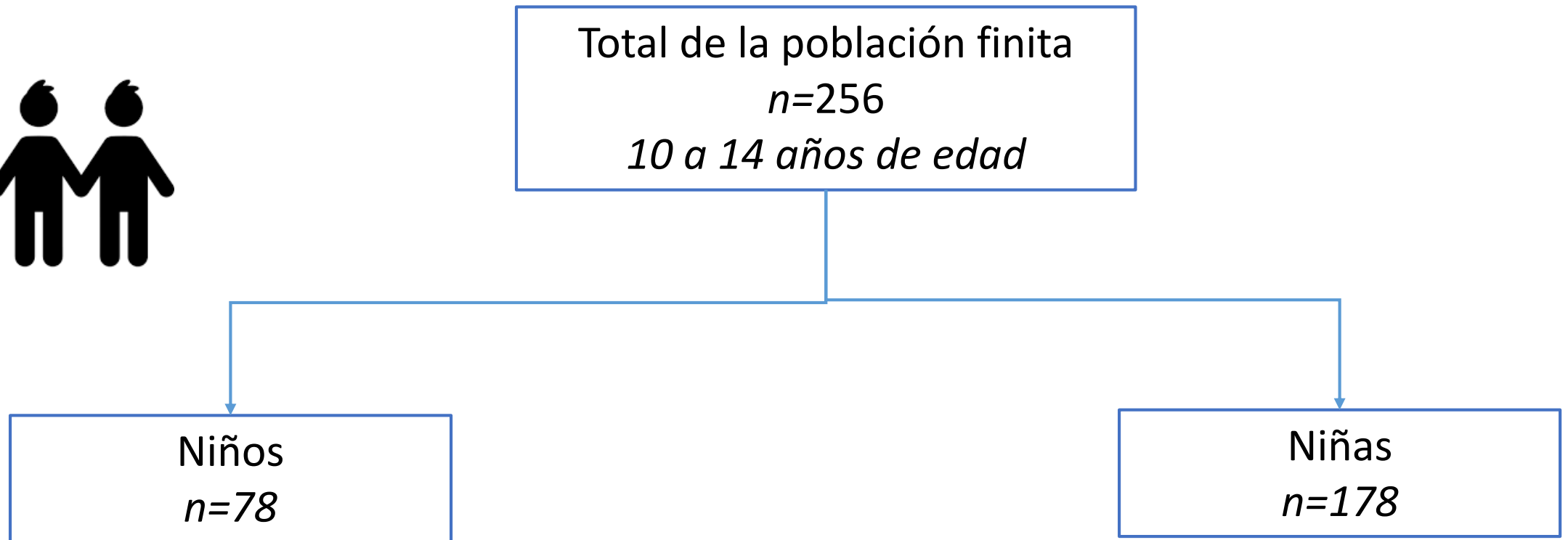
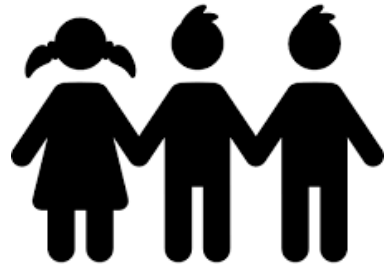
Introducción

El objetivo de este estudio fue identificar las diferencias de los valores de fuerza de prensión manual y mediciones antropométricas con respecto al índice de maduración biológica en escolares.



Metodología

El presente estudio fue de tipo observacional, descriptivo y de carácter transversal.



Metodología

Variable	Método	Instrumento
Maduración biológica	Antropométrico (protocolo ISAK) Fórmula Mirwald	Báscula tanita BC 418 Estadimetro SECA 213 Cajón antropométrico

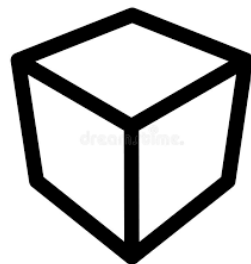
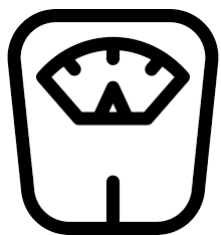


Tabla 4

Ecuaciones de regresión para predecir el pico de velocidad de crecimiento

Ecuaciones
$\text{PVC} = -9,232 + 0,0002708 (\text{LMI} \cdot \text{ATC}) - 0,001663 (\text{E} \cdot \text{LMI}) + 0,007216 (\text{E} \cdot \text{ATC}) + 0,02292 (\text{P}/\text{Est}) \text{ (hombres)}$
$\text{PVC} = -9,37 + 0,0001882 (\text{LMI} \cdot \text{ATC}) + 0,0022 (\text{E} \cdot \text{LMI}) + 0,005841 (\text{E} \cdot \text{ATC}) - 0,002658 (\text{E} \cdot \text{P}) + 0,07693 (\text{P}/\text{Est}) \text{ (mujeres)}$

LMI: longitud de los miembros inferiores; ATC: altura tronco cefálica; E: edad; P: peso; Est: estatura.

Categorizar en 7 grupos de acuerdo con el IMB (-1.5, -1.0, -0.5, 0, 0.5, 1.0 y 1.5). Significando los valores negativos los años que le faltan al sujeto en dar el PVC (-1.5, -1.0 y -0.5), los valores positivos son los años que han pasado cuando dieron el PVC (0.5, 1.0, 1.5), y el valor cero (0) significa el momento en que se presenta el PVC.



Metodología

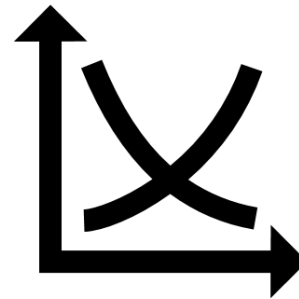
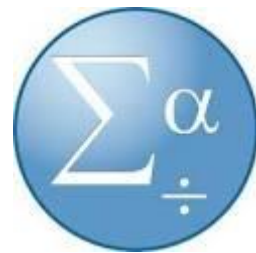
Aptitud física de la fuerza

La fuerza de prensión se determinó con un dinamómetro digital de prensión manual adaptable con una precisión de 0.5 kg, marca GRIP-D (Grip Strength Dynamometer T.K.K.5401 Texas Scientific Instruments, Nigata, Japan), que determina la fuerza isométrica del tren superior. El protocolo indica evaluar ambas extremidades (derecha e izquierda) siguiendo las instrucciones recomendadas por (Cruz-Jentoft et al., 2010). Se anotaron tres intentos de cada brazo (derecho e izquierdo), posteriormente se seleccionó el mejor resultado obtenido, para así interpretar la fuerza muscular.



Metodología

Para comparar por grupo del IMB se usó el análisis de varianza (ANOVA), seguido de la prueba post hoc de Tukey. Se consideró el nivel de significancia el valor de $p \leq 0.05$, $p \leq 0.01$ y $p \leq 0.001$ para todos los análisis estadísticos.



Resultados

	Índice de maduración biológica						
	-1.5 (n = 26)	-1.0 (n = 21)	-0.5 (n = 14)	0 (n = 5)	0.5 (n = 8)	1.0 (n = 2)	1.5 (n = 2)
Edad (años)	11.75 ± 0.82	12.11 ± 1.18	13.30 ± 0.64	13.70 ± 0.76	14.30 ± 0.41	14.64 ± 0.01	14.41 ± 0.46
PVC (años)	13.17 ± 0.68	13.11 ± 1.07	13.64 ± 0.67	13.65 ± 0.80	13.84 ± 0.33	13.79 ± 0.06	12.84 ± 0.55
IMC (kg/m ²)	23.58 ± 5.62	22.67 ± 5.52	21.78 ± 4.38	22.46 ± 3.80	21.92 ± 3.48	19.36 ± 0.49	23.28 ± 4.51
Antropometría							
Peso (kg)	54.72 ± 13.6	55.14 ± 14.6	56.84 ± 13.22	58.52 ± 10.66	59.16 ± 9.96	56.60 ± .014	68.15 ± 17.7
Estatura (cm)	152.2 ± 5.32	155.7 ± 7.44	161.1 ± 5.86 a***	161.2 ± 2.40 a*	164.2 ± 3.40 a*** b**	171.0 ± 1.97 a*** b**	169.2 ± 7.63 a*** b*
Longitud del tronco (cm)	79.94 ± 2.88	81.00 ± 2.94	83.85 ± 2.99 a*** b*	85.38 ± 2.65 a*** b*	86.26 ± 1.14 a*** b***	88.55 ± 0.35 a*** b**	89.15 ± 2.61 a*** b***
Longitud de piernas (cm)	72.31 ± 3.30	74.73 ± 5.00	77.27 ± 3.32 a**	75.90 ± 1.55	77.95 ± 3.80 a*	82.45 ± 2.33 a*	78.55 ± 7.14
Aptitud física							
Fuerza (kg)	20.36 ± 7.46	20.82 ± 6.22	24.62 ± 6.87	26.44 ± 6.52	30.82 ± 6.61 a*** b***	28.50 ± 1.27	30.05 ± 2.33

Tabla 1. Diferencias de las características antropométricas y fuerza de presión manual con respecto al índice de maduración biológica de los escolares del sexo masculino.

Nota. n: número; PVC: pico de velocidad de crecimiento; IMC: índice de masa corporal; kg/m²: kilogramos sobre metros al cuadrado; cm: centímetros; kg: kilogramos; a: significativamente mayor que (-1.5); b: significativamente mayor que (-1.0); c: significativamente mayor que (-0.5); d: significativamente mayor que (0); e: significativamente mayor que (0.5); f: significativamente mayor que (1.0); g: significativamente mayor que (1.5).

Valor de significancia: $p \leq 0.05$ (*), $p \leq 0.01$ (**) y $p \leq 0.001$ (***).



Resultados

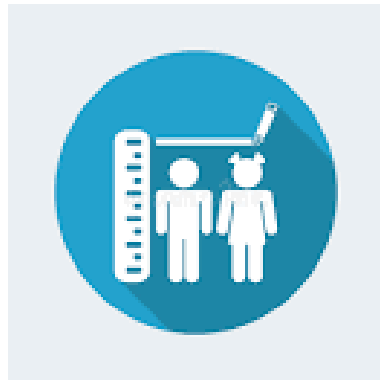
	Índice de maduración biológica						
	- 1.5 (n = 38)	- 1.0 (n = 45)	- 0.5 (n = 39)	0 (n = 28)	0.5 (n = 17)	1.0 (n = 5)	1.5 (n = 6)
Edad (años)	10.28 ± 0.65	10.57 ± 0.52	11.08 ± 0.50	11.51 ± 0.63	12.01 ± 0.44	13.32 ± 0.69	13.64 ± 0.64
PVC (años)	11.74 ± 0.59	11.52 ± 0.55	11.56 ± 0.48	11.51 ± 0.60	11.51 ± 0.39	12.19 ± 0.64	12.11 ± 0.63
IMC (kg/m ²)	18.57 ± 3.16	20.23 ± 4.59	20.85 ± 4.55	21.06 ± 4.76	22.91 ± 4.21	22.95 ± 3.42	25.24 ± 4.50
Antropometría							
Peso (kg)	38.35 ± 6.89	42.81 ± 10.0	46.03 ± 8.71 a**	49.51 ± 10.94 a****	55.70 ± 9.83 a**** b**** c**	55.40 ± 9.50 a**	63.53 ± 13.14 a**** b**** c**** d*
Estatura (cm)	142.8 ± 4.55	146.8 ± 5.77 a**	149.4 ± 3.75 a****	153.4 ± 3.45 a**** b**** c*	156.0 ± 3.17 a**** b**** c****	155.3 ± 5.58 a**** b**	158.2 ± 2.98 a**** b**** c****
Longitud del tronco (cm)	74.78 ± 2.76	77.13 ± 3.50 a**	79.04 ± 2.07 a**** b*	81.35 ± 2.25 a**** b**** c*	83.10 ± 1.76 a**** b**** c****	83.28 ± 1.64 a**** b**** c*	84.45 ± 2.37 a**** b**** c****
Longitud de piernas (cm)	68.27 ± 3.08	69.48 ± 4.88	70.55 ± 3.21	72.12 ± 2.53 a****	72.92 ± 3.24 a**** b*	72.02 ± 4.31	73.80 ± 1.04 a*
Apítud física							
Fuerza (kg)	13.93 ± 2.68	16.10 ± 3.32	16.18 ± 3.13	18.24 ± 3.76 a****	18.81 ± 3.79 a**	19.74 ± 4.63 a****	21.35 ± 3.97 a**** b** c**

Tabla 2. Diferencias de las características antropométricas y fuerza de presión manual con respecto al índice de maduración biológica de los escolares del sexo femenino.

Nota. n: número; PVC: pico de velocidad de crecimiento; IMC: índice de masa corporal; kg/m²: kilogramos sobre metros al cuadrado; cm: centímetros; kg: kilogramos; a: significativamente mayor que (-1.5); b: significativamente mayor que (-1.0); c: significativamente mayor que (-0.5); d: significativamente mayor que (0); e: significativamente mayor que (0.5); f: significativamente mayor que (1.0); g: significativamente mayor que (1.5).

Conclusiones

Con los resultados obtenidos en este estudio, indican que entre mayor sea el IMB, existe la tendencia a que los valores en la antropometría y la fuerza de prensión los escolares sean mayores respecto a aquellos que presentan un IMB más bajo. Estos hallazgos sugieren que la maduración biológica sea un punto de partida para establecer grupos de trabajo físico en escuelas y en el ámbito deportivo, y así generar pautas de entrenamiento sobre el grado de maduración y el pico de velocidad de crecimiento, que nos podría servir como proceso de detección de talentos, para llegar al potenciar el físico para alcanzar los más alto de la competición deportiva.



Referencias

Machado, D. R. L., & Barbanti, V. J. (2007). Maturação esquelética e crescimento em crianças e adolescentes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 9(1), 12-20.

Gómez-Campos, R., De Arruda, M., Hobold, E., Abella, C. P., Camargo, C., Salazar, C. M., & Cossio-Bolaños, M. A. (2013). Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(4), 151-160.

Catley, M. J., & Tomkinson, G. R. (2013). Normative health-related fitness values for children: analysis of 85347 test results on 9–17-year-old Australians since 1985. *British journal of sports medicine*, 47(2), 98-108.

Manonelles Marqueta, P., Alvarez Medina, J., Coloma Lamingueiro, M., Sainz de Aja, C., Corona Virón, P., & Gimenez Salillas, L. (2003). Edad cronológica como factor de elección de jugadores de las selecciones españolas de baloncesto de formación. *Arch. med. deporte*, 321-328. Recuperado de

Stratton, G., Reilly, T., Richardson, D., & Williams, A. M. (2004). *Youth soccer: From science to performance*. Psychology Press.

Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & science in sports & exercise*, 34(4), 689-694.





© MARVID-Mexico

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. VCICA is part of the media of MARVID-Mexico., E: 94-443.F: 008- (www.marvid.org/booklets)