



**Aprende Inglés Fácil y Rápido**

Escuchando video historias entretenidas nuevas cada día

## Correlación de los niveles de maduración somática con las capacidades físicas en jugadores de béisbol menor

\*Licenciado en Educación Física, Deporte y Recreación  
Magíster en Fisiología del Ejercicio

Departamento de Educación Física, Universidad de Carabobo

\*\*Profesor de Educación Física. Magíster en Fisiología del Ejercicio

Doctorando en Ciencias de la Actividad Física y Deporte. Convenio UNILEÓN-UPEL

Departamento de Educación Física, Instituto Pedagógico de Caracas

**Dawson José Ruiz\***

[preparacionfisicacondawson@gmail.com](mailto:preparacionfisicacondawson@gmail.com)

**Jonny Rafael Castro\*\***

[jhonny\\_castro@hotmail.com](mailto:jhonny_castro@hotmail.com)

(Venezuela)

### Resumen

La investigación tuvo como propósito, correlacionar los niveles de maduración somática con las capacidades físicas en jugadores de béisbol de 6 a 16 años de la Escuela "Los Ángeles" adscrita a los Criollitos de Venezuela. Los objetivos específicos fueron: (a) calcular el Índice de Desarrollo Corporal Modificado (IDCm) utilizando la fórmula matemática de regresión propuesta por Siret y Pancorbo (1991); (b) evaluar las capacidades físicas de los jugadores de béisbol (c) clasificar según el nivel de maduración somática a los jugadores de béisbol. La metodología utilizada fue de tipo descriptiva correlacional, ajustada al diseño de campo. Se encontró una fuerte relación entre las variables antropométricas, el IDCm, Edad Morfológica, la fuerza prensil y el lanzamiento de pelota, mientras que las demás capacidades físicas presentaron una relación de moderada a baja. Se concluye que la Edad Morfológica (IDCm) es un procedimiento de alta utilidad para la evaluación de la maduración biológica.

**Palabras clave:** Maduración somática. Capacidades físicas. Béisbol.

*EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 17, N° 178, Marzo de 2013. <http://www.efdeportes.com/>*

1 / 1

### Introducción

En Venezuela, la competición deportiva ha crecido considerablemente durante las últimas décadas, sin embargo el béisbol sigue siendo calificado el deporte de mayor importancia, tradición y popularidad nacional. En el presente grandes cantidades de niños se incorporan a edades más tempranas en las diferentes Ligas de Béisbol Menor como la Corporación Criollitos de Venezuela, las Pequeñas Ligas y la Federación, lo que representa un auge significativo en el territorio nacional.

A pesar de este crecimiento poblacional, las entidades que se ocupan de la iniciación y formación deportiva de los niños, siguen estableciendo la edad cronológica como el punto de referencia para la metodología del entrenamiento y la categorización de acuerdo al grupo de edades con los que trabajan (4-16 años) sin tomar en cuenta que la maduración biológica es un proceso individual.

De acuerdo a García Avendaño (1998) la edad biológica del individuo expresa el grado de madurez alcanzado, es por eso que, se utilizan los indicadores de maduración para comparar el grado de adelanto o de retardo de un niño en relación al promedio. Es bien sabido que el proceso de crecimiento y de maduración del individuo no es totalmente paralelo a su edad cronológica (Baxter-Jones, 1995; Roemmich y col., 1995). Hay sujetos que tienen un proceso madurativo acelerado y muestran desarrollos anticipados a su edad y que se denomina madurez precoz. Hay sujetos que muestran desarrollos más lentos respecto a su edad y que se denominan maduros tardíos y otros que tienen un desarrollo acorde con su edad designados maduradores promedio (Bosc, 1993).

De allí, que Pérez y col. (2003) citado por Flores y col. (2008) sostienen que los distintos niveles de maduración (temprano-promedio-tardío) juegan un papel fundamental en los deportes.

De hecho, Manonelles y col (2003), afirma que en las edades de crecimiento hay deportistas que tienen diferentes capacidades, condicionales y coordinativas, pero la experiencia dice que los individuos maduros suelen ir difuminando

sus brillantes resultados precoces conforme van pasando a categorías superiores, siendo superados por aquellos individuos que en categorías previas tenían peores rendimientos.

Este indicador es muy importante para conocer si el deportista es un talento real o no, permitiendo una correcta planificación del entrenamiento, la conducción y futura especialización.

En el béisbol menor los jóvenes se especializan cada vez más de manera precoz en busca de contratos profesionales, como ocurre en algunos deportes (gimnasia, natación, patinaje, entre otros) que se caracterizan por altos resultados a tempranas edades en competiciones olímpicas y mundiales. Al respecto, Malina (2006) encontró que la especialización en un deporte colectivo como el béisbol, el estadio de maduración estaba correlacionado con la posición en el campo y el orden de bateo; la primera base y el jardinero izquierdo generalmente eran pospúber, así como todos los niños cuarto bate.

En relación con lo anterior, en estos programas se debe orientar a los niños hacia la especialidad deportiva más acorde a sus posibilidades, tomando en cuenta factores tan determinantes y distintos como la genética, el desarrollo madurativo (edad biológica), entre otros, y no basándose únicamente en su edad cronológica y sus cualidades físicas, técnicas y tácticas. Coelho et al., citado por García Avendaño (1998) sostiene que cuando, la programación deportiva es estructurada de acuerdo a la edad cronológica, se esta arriesgando la salud y la vida deportiva de los jóvenes talentos. Esto será posible si se integran las ciencias aplicadas al deporte para mejorar el proceso de captación, selección y desarrollo de talentos; lo que sin lugar a dudas, ayudaría a ordenar sistemáticamente las fases de adaptación biológica, y se determinarían las directrices de los métodos de entrenamiento; resultando de este modo un buen semillero y un trabajo estructurado en las diferentes etapas con la finalidad de conseguir atletas de alta competencia.

Evidentemente, el entrenamiento físico juega un papel fundamental en la consecución del éxito deportivo. Diversos estudios (Méndez, 1981; Alexander, 1995; García Avendaño, 1998) han demostrado que, a igualdad de condiciones de entrenamiento físico, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, los mejores resultados deportivos, corresponden a aquellos sujetos con unas condiciones anatómicas más favorecedoras para la práctica del deporte en cuestión, considerando las características antropométricas parte del conjunto de variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo.

Por todo lo anteriormente descrito, el método que se propone para el desarrollo de esta investigación se refiere al Índice de Desarrollo Corporal modificado de Siret (1991), el cual parte de variables antropométricas como; circunferencias, diámetros, talla y peso. Esto permitirá evaluar diferentes dimensiones corporales de los peloteros infante-juveniles, que al ser tratadas en conjunto indican cambios morfológicos y funcionales importantes que el sólo hecho de tomar la Edad Cronológica, y menos riesgoso y costoso que la Edad Ósea.

Diversas investigaciones (Siret y Pancorbo, 1985; García Avendaño, 1996; García Avendaño y Salazar, 2001), han demostrado la confiabilidad de la valoración del grado de madurez biológica en atletas, a través de la edad morfológica obtenida por el Índice de Desarrollo Corporal modificado, observando alta correlación con la edad ósea valorada a través del método de TW2 y la valoración de caracteres sexuales secundarios, tanto en chicos como en chicas. Es por ello que la edad morfológica puede considerarse una alternativa viable comparable con los métodos clásicos utilizados para el estudio de la madurez biológica.

Para evaluar las capacidades físicas Alexander (2004), afirma que los resultados obtenidos en las pruebas de campo son, en esencia, representativos de los que se consiguen en las de laboratorio, con el sesgo natural producto de su esencia. Además, según Campos y Cervera (2006), permiten acercarse a las situaciones con las que se encuentra el deportista en la competición.

Así mismo, Martínez (2006) afirma que son innumerables los estudios que se han llevado a cabo con el fin de progresar en los criterios de calidad de una u otra prueba y que han permitido conocer más y mejor la naturaleza del individuo.

Por lo tanto, una batería de pruebas físicas ha de presentar a la hora de su aplicación un alto grado de estandarización. Para obtenerlo Dietrich y col (2001), proponen una serie de instrucciones: dar indicaciones precisas para la prueba, fijar el número de intentos, determinar que instrumentos hay que utilizar, que aparatos de medición, la organización, la localización de los observadores, entre otros.

Tomando en cuenta lo planteado por Hay (1978) tomado de Paz y col. (2002) que las destrezas básicas de mayor importancia en el béisbol son: lanzar, atrapar y/o recoger, batear, corrido de bases, y deslizamiento; y a su vez requieren diferentes niveles de fuerza, agilidad, balance, velocidad de desplazamiento, tolerancia local muscular y tolerancia cardiorrespiratoria, los autores diseñaron la batería que se utilizó para evaluar las diferentes capacidades físicas de la muestra en estudio.

Dentro de esta perspectiva, el estudio se realizó con el fin de lograr que los procedimientos a seguir para la evaluación científica del joven atleta se adecúen a la características del venezolano mediante la implementación del Índice de Desarrollo corporal modificado como método eficiente y confiable para obtener los niveles de maduración de la población en estudio y asimismo establecer la relación con los valores de las diferentes capacidades físicas obtenidos de la misma población.

Tomando en cuenta la importancia que rige el área de crecimiento, desarrollo y maduración de los deportistas en categorías menores relacionado con la posibilidad de optimizar el rendimiento y por lo antes expuesto surge en el investigador la necesidad de indagar acerca de ¿Cuál es la correlación de los niveles de maduración somática con las capacidades físicas en jugadores de béisbol de las categorías de 6 a 16 años de la Escuela "Los Ángeles" adscrita a la Corporación Criollitos de Venezuela?

## **Metodología**

En atención al diseño, la investigación se ubica en el transeccional descriptivo y correlacional, definido por Hernández, Fernández y Batista (2003), como: "los diseños transeccionales recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia en interrelación en un fenómeno dado (o describir comunidades, eventos, fenómenos o contextos)" (p. 273).

## **Población y muestra**

La muestra estuvo conformada por 136 niños y adolescentes del sexo masculino, jugadores de la Escuela de Béisbol Menor "Los Ángeles" de la Parroquia Caricua del Distrito Capital, adscrita a los Criollitos de Venezuela, cuyas categorías están comprendidas entre los 6 y 16 años.

Estos jugadores tienen una frecuencia de entrenamiento de 2 sesiones por semana con una duración de 2 horas de práctica para las categorías preparatorio (6 y 7 años) y pre-infantil (8 y 9 años), y de 3 sesiones por semana con una duración de 2 horas de práctica para las categorías infantil (10 y 11 años), pre-junior (12 y 13 años), junior (14 y 15) y juvenil (16 años).

## **Procedimientos para la cuantificación de la Edad Biológica**

El método para la obtención de esta variable es el IDCm propuesto por Siret y colaboradores (1991). Todas las mediciones se efectuaron siguiendo los lineamientos de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK). Fueron realizadas en un local acondicionado para tal fin en el Estadio Luis Aparicio de Caricua, donde los participantes fueron convocados por categoría a partir de las 6:00 am.

En su totalidad, los sujetos estaban en condición de ayuno, descalzos y en ropa ligera para ser medidos. A cada atleta le fueron realizadas las mediciones absolutas de peso corporal y estatura, además de dos diámetros (Diámetro Biacromial [DBA] y Diámetro Bicrestal [DBC]) y las dos Circunferencias máximas de los Antebrazos Derecho (CAD) e Izquierdo (CAI) correspondientes al perfil antropométrico total. Los evaluadores y anotadores presentaron credenciales de nivel (I) de la ISAK.

La formula para varones es la siguiente:

$$IDCm = \frac{\{[0.5 (DBA+DBC)] + [(CAD+CAI)+FC]\}}{Talla (cm) * 10}$$

Donde:

- DBA: Diámetro Biacromial
- DBC: Diámetro Bicrestal
- CAD y CAI: Circunferencia máxima de antebrazo derecho e izquierdo
- FC: Factor de corrección, que depende del Índice de Rohrer.

Sexo Masculino: FC: 14,8768 (Índice de Rohrer)+ 18,4472

Índice de Rohrer: Peso (Kg)/ talla (mts.) x 10

Una vez obtenido el valor del IDCm de cada individuo, se utilizan las siguientes ecuaciones de regresión, elaboradas por Siret y col (1991).

Sexo Masculino: 0.5156 x Edec +13.4607 x IDCm -4.1461

Donde:

- **Edec:** Edad Decimal
- **IDCm:** Índice de Desarrollo Corporal Modificado

Para calcular la edad decimal utilizamos la siguiente ecuación.

- **Edec** = V1-V2
- **V1** = Fecha del Examen
- **V2** = Fecha de nacimiento.

Una vez obtenido los resultados del cálculo del IDCm, resultan significativo conocer el comportamiento de la muestra estudiada respecto a tres niveles posibles en cuanto a la maduración es decir, aquellos sujetos de maduración tardía, los que se presentan normal y los que se muestran adelantados con relación a su edad biológica. Para identificar el grado de desarrollo corporal de un sujeto con respecto a la media del grupo se utilizarán las siguientes formulas:

1. Si el IDC<sub>m</sub> es mayor que:  $X + \frac{S}{2}$ ; su desarrollo es acelerado.
2. Si el IDC<sub>m</sub> es igual a:  $X + \frac{S}{2}$ ; su desarrollo es normal.
3. Si el IDC<sub>m</sub> es menor que:  $X + \frac{S}{2}$ ; su desarrollo es retardado.

Donde:

- X= Media
- S= Desviación Estándar

### Procedimientos para la evaluación de las capacidades físicas

En el proceso de evaluación de las capacidades físicas de los atletas se emplearon pruebas de campo que se realizaron en las instalaciones del Departamento de Educación Física del Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL-IPC) los días sábados que no coincidiera con el calendario de juego, a partir de las 7:00 am.

**Cuadro 1.** Pruebas para evaluar las capacidades físicas

Prueba de Campo	Numero de Intentos	Edad
1000 metros	1	6-11 años
Course Navette	1	12-16 años
Carrera de 30 metros	2	6-16 años
Dinamometría Manual	2	6-16 años
Lanzamiento de pelota de Béisbol	2	6-16 años
Salto Vertical	2	6-16 años
Sit and Reach (modificado)	2	6-16 años
Abdominales en 30 segundos	1	6-16 años
Recogida de Pelotas	2	6-16 años

### Instrumentos para la recolección de datos

Los instrumentos utilizados a los fines del presente trabajo fueron los siguientes:

- Estadiómetro portátil marca Seca, con rango de 200 - 2105 mm y precisión de 1 mm, fue utilizado para obtener la estatura máxima con el sujeto de pie.
- Balanza Tanita BC554 Ironman con un rango de 0-150 kg y una precisión de 100 g., con la cual se determinó la masa corporal de los sujetos.
- Cinta métrica de acero flexible marca Sanny, con un rango de 0-2000 mm y precisión de 1 mm. Se utilizó para medir las circunferencias de los antebrazos derecho e izquierdo.
- Antropómetro calibre largo con ramas en L marca Rosscraft, con un rango de 0-540 mm y precisión de 1 mm., utilizado para medir los diámetros biacromial y bicrestal.
- Banco antropométrico de madera se construyó de acuerdo a las indicaciones de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK, 2001) con las siguientes características: 40 cm de alto, 50 cm de ancho y 30 cm de profundidad. Se utilizó para facilitar la medida del diámetro bicrestal de los niños de menor estatura.

- Dinamómetro manual "Grip Dynamometer marca Takey. Kiki. Kogyo Japonés" con capacidad de 0-100 kg para evaluar la fuerza prensil de los sujetos.
- Flex-tester marca "Novel Products-Inc". Se utilizó para medir la flexibilidad de los atletas.
- Cronómetro Casio HS70W con unidad de medición: 1/1000 de seg.
- Cinta métrica, pared lisa y magnesita, los cuales fueron utilizados en la medición del salto vertical.
- Pelotas de béisbol marca Wilson, las cuales fueron utilizadas en la prueba del lanzamiento. Para los niños de 6 a 11 años se utilizaron pelotas 10-25 (129 g peso y 21,6 cm de circunferencia) y para las edades comprendidas entre los 12 y 16 años la 10-74 (145 g de peso y 22,9 cm de circunferencia).
- Conos para demarcar la distancia a recorrer y un silbato marca Fox 40 Classic para emitir las señales auditivas en las pruebas de velocidad de 30 metros y recogida de pelotas
- 4 pelotas de tenis marca Wilson, las cuales se utilizaron en la prueba de agilidad, además se utilizó una caja para depositar las pelotas en la ejecución de la prueba.

Los datos se registrarán en una proforma diseñada en una Hoja de Cálculo de Excel de Windows XP, Office 2007.

### Análisis y discusión de resultados

En el presente trabajo de investigación para el procesamiento de los resultados se utilizó estadística descriptiva a partir las medidas de tendencia central, correlación producto momento de Pearson y comparación múltiple Anova.

**Cuadro 2.** Valores promedios y desviación estándar por variable antropométrica

Edad	N	Masa Corporal		Estatura		Diámetro Biacromial		Diámetro Bicrestal		Circunferencia Antebrazo Derecho		Circunferencia Antebrazo Izquierdo	
		X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD
6	7	22,61	3,47	116,71	6,51	26,64	1,03	19,10	1,31	17,50	,86	17,64	0,82
7	16	30,71	10,55	126,37	9,54	28,13	1,91	20,48	2,44	19,41	2,06	19,35	2,04
8	18	29,36	6,10	130,20	6,59	28,42	1,70	20,30	1,53	19,46	1,74	19,22	1,77
9	18	31,86	6,51	134,12	8,34	29,30	2,45	21,16	1,83	19,58	1,56	19,51	1,49
10	7	37,21	8,48	142,12	6,93	31,54	2,18	22,50	2,31	21,47	2,63	21,22	2,82
11	20	39,11	10,21	142,96	6,58	31,93	2,52	22,59	2,27	21,26	2,24	21,13	2,23
12	5	61,32	17,89	159,62	6,50	36,16	1,85	27,76	5,51	23,70	1,70	23,48	2,05
13	9	47,64	8,19	157,93	3,00	33,65	2,60	23,72	2,32	22,21	1,97	22,12	1,98
14	18	62,19	14,83	166,61	7,67	37,67	1,91	27,06	2,17	25,67	2,19	25,26	2,04
15	12	61,18	6,84	170,07	6,23	38,46	1,92	25,55	1,47	25,20	1,29	24,96	1,36
16	6	63,83	5,53	175,23	7,42	38,16	1,29	26,53	1,28	24,88	0,74	25,05	0,83
<b>Promedios</b>	<b>136</b>	<b>42,40</b>	<b>16,82</b>	<b>145,22</b>	<b>19,04</b>	<b>32,26</b>	<b>4,52</b>	<b>22,95</b>	<b>3,41</b>	<b>21,64</b>	<b>3,15</b>	<b>21,49</b>	<b>3,08</b>

La importancia del estudio de las variables antropométricas, masa corporal y estatura, radica en que estas son sensibles al crecimiento de los sujetos. Para la masa corporal se hallaron resultados similares a los reportados por García Avendaño (1996) donde la muestra de 12,7 años de edad presentó una media de 43,9 kg  $\pm$  11,5; así como también los tenistas de la investigación de Flores, Rodríguez, García Avendaño y Brito (2008) quienes promediaron 43 kg. Por otro lado, López-Blanco y col., citados en López y Landaeta-Jiménez (2003) en el estudio longitudinal mixto del

Área Metropolitana de Caracas, afirman que el brote puberal en peso se inicia a los 11,8 años en los varones venezolanos, edad que coincide con la muestra de estudio.

En relación a la estatura, García Avendaño (1996) y Flores y col, (2008) obtuvieron en sus investigaciones un promedio de 153,0 cm  $\pm$  10,6 y 151,03 cm respectivamente, valores muy superiores a la muestra del presente estudio quienes promediaron 145,22 cm  $\pm$  19,04. De acuerdo a López-Blanco y otros citados en López y Landaeta-Jiménez (2003) el brote puberal en estatura ocurre a los 13,5 años en los varones, en este momento los varones están creciendo a una velocidad de 9,6 cm/año. En la muestra de estudio este brote en estatura se inicia un año antes (12 años).

Para los diámetros biacromial y bicrestal se observa una leve superioridad de los valores promedios de la muestra de estudio de García Avendaño (1996), quien reportó 34,2 cm  $\pm$  2,7 y 23,3 cm  $\pm$  2,1 respectivamente. No obstante, al compararlos con el grupo de niños y jóvenes tenistas que conforman la muestra de estudio de Flores y col (2008), se encontraron valores muy similares (DBA= 32,87 cm y DBC = 23,10 cm) a la muestra de peloteros que conforman el presente estudio.

García Avendaño (1996) y Flores y otros (2008) reportan valores máximos de la circunferencia del antebrazo (21 cm y 21,75 cm correspondientemente), donde se puede apreciar la semejanza con los resultados obtenidos para la muestra en relación a la circunferencia del antebrazo derecho e izquierdo.

Por otra parte, las dimensiones antropométricas exhibieron los valores más elevados en el grupo de maduradores adelantados (consistente con lo biológicamente esperado).

**Cuadro 3.** Valores promedio y desviación estándar por prueba de capacidades físicas

Edad	N	VO2MAX		30m		Dinamometría Manual		Lanzamiento de Pelotas	
		X	SD	X	SD	X	SD	X	SD
6	6	25,11	5,27	7,43	,442	15,41	2,31	24,11	3,14
7	14	31,06	3,98	6,78	,341	14,57	2,97	26,16	3,87
8	16	30,91	8,51	6,61	,734	16,78	2,95	27,48	6,15
9	8	36,26	7,81	6,11	,384	21,33	2,98	35,68	5,35
10	6	34,99	11,46	6,33	,341	22,33	5,91	39,78	6,81
11	20	41,30	5,25	5,91	,347	22,97	4,98	42,56	7,05
12	3	47,09	1,46	5,41	,707	32,00	6,55	54,30	14,8
13	9	48,12	2,61	5,49	,267	33,05	7,73	52,44	7,95
14	12	45,90	2,16	5,46	,417	35,41	8,06	56,33	10,9
15	9	46,80	2,30	5,06	,168	41,11	5,95	69,34	7,87
16	4	45,26	2,72	4,92	,085	43,62	4,06	70,00	10,6
<b>Promedio</b>	<b>117</b>	<b>39,34</b>	<b>3,18</b>	<b>6,05</b>	<b>,757</b>	<b>24,83</b>	<b>10,15</b>	<b>41,86</b>	<b>15,7</b>

Ahora bien, en los resultados de las pruebas físicas aplicadas se evidencia que el promedio de VO<sub>2</sub>máx es de 39,34  $\pm$  3,18 de los jugadores de béisbol de 6 a 16 años. Además, se obtuvieron promedios para cada test utilizado (1000 m = 34,61 ml/kg.min  $\pm$  8,37 y Course Navette = de 46,69 ml/kg.min  $\pm$  2,41). Según Thoden, Wilson y MacDougall citados en Rivera y Rivera (1990) el VO<sub>2</sub> máx de jugadores de béisbol de talla internacional fluctúa entre 40 y 60 ml/kg.min.

Los valores obtenidos en la prueba de 30 metros para evaluar la velocidad, permite establecer una relación con Malina y cols. (2004) quienes afirman que la velocidad mejora de 5 a 18 años de edad en los niños, y los datos sugieren una aceleración de los adolescentes después de 13 años de edad.

Al comparar los niveles de fuerza entre los tenistas reportados por Flores, Rodríguez, García Avendaño y Brito (2008) y los peloteros en estudio, se puede constatar un mejor desempeño de los últimos apreciando una media de 24,83 kg por un promedio de 19,15 kg de los tenistas. Gamardo (2008) informa que los resultados de la evaluación de la aptitud física motora de los integrantes de la escuela de fútbol del Instituto Pedagógico de Caracas muestran un aumento de los valores promedios en la medida que se hace mayor el sujeto. A su vez, cita a Vila (2001), quien reporta cambios significativos cuando se pasa de una categoría a otra.

Cabe considerar, por otra parte, el lanzamiento de pelota donde se pudo contrastar la media del grupo en estudio 41,86 m  $\pm$  15,7 con los resultados obtenidos por Torres, Carmona y Stephens (2005) quienes reportaron un promedio de 36.08 metros en el pre-test, y 37.99 metros en el post-test en jóvenes beisbolistas de 12 a 14 años de edad del Inder Envigado, lo que indica un bajo nivel, ya que en el grupo encontraron jóvenes que tiran muy por encima del promedio. En la perspectiva que aquí se adopta, los resultados encontrados están intensamente relacionados con los niveles de fuerza obtenidos a través de la dinamometría manual.

**Cuadro 4.** Continuación de valores promedio y desviación estándar por prueba de capacidades físicas

Edad	N	Salto Vertical		Potencia Abdominal		Agilidad		Flexibilidad	
		X	SD	X	SD	X	SD	X	SD
6	6	20,33	1,21	8,50	3,33	21,34	1,37	33,66	4,13
7	14	21,35	3,81	11,71	3,91	20,47	1,94	33,53	4,49
8	16	21,68	4,14	11,00	4,33	19,94	1,68	30,90	5,00
9	8	24,88	6,41	16,44	2,33	19,05	2,09	30,19	2,97
10	6	22,58	9,72	18,33	3,44	18,79	1,25	29,33	4,17
11	20	22,35	6,78	18,40	2,52	18,31	1,38	32,55	3,35
12	3	28,66	8,08	24,00	2,00	16,31	1,39	27,30	2,62
13	9	39,33	6,85	23,77	2,90	15,70	0,81	31,55	5,70
14	12	32,12	10,39	21,00	4,89	15,88	1,29	32,08	6,14
15	9	46,77	7,57	23,33	2,23	14,94	0,51	35,20	7,79
16	4	44,75	9,42	23,50	2,38	14,84	0,57	37,00	5,55
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>27,55</b>	<b>10,64</b>	<b>17,15</b>	<b>5,82</b>	<b>18,20</b>	<b>2,48</b>	<b>32,07</b>	<b>4,98</b>

En el salto vertical éstos demostraron un alcance promedio de 27,55 cm  $\pm$  10,64. El promedio del salto vertical (cm), es considerado un indicador de potencia muscular. Debe señalarse que los valores obtenidos en la muestra de estudio son similares a los reportados por Flores y otros (2008) en su investigación (29,19 cm).

Los resultados obtenidos en la potencia abdominal están estrechamente relacionados a lo enunciado por Malina, Bouchard y Bar-Or (2004) quienes afirman que la fuerza y resistencia abdominal mejora linealmente con la edad de 6 a 13 años en los varones, después de lo cual muestra un desarrollo un tanto acelerado.

En la agilidad, no se hallaron resultados en la literatura nacional e internacional que permitiera comparar los datos de la muestra con los de otros estudios con poblaciones de la misma edad, ya que estos utilizan otros tipos de tests,



como pueden ser: 10 x 5 m o el T-agility. Se manifestó en la prueba de recogida de pelotas valores similares a las otras capacidades físicas entre los grupos, donde el rendimiento mejoró de acuerdo a la edad.

En cuanto a la flexibilidad, los sujetos de menor edad obtuvieron valores más altos coincidiendo con lo reportado por Gamardo (2008). De acuerdo a Malina (2004) en los chicos la flexibilidad disminuye linealmente con la edad, y alcanza su punto más bajo a los 12 años. Del mismo modo, el punto más bajo en el Sit and Reach de los niños es generalmente coincidente con el estirón de la adolescencia en la longitud de las piernas, y la aceleración ocurre con el crecimiento posterior en altura y en la longitud de la extremidad superior.

**Cuadro 5.** Nivel de maduración por grupo etario determinado el IDCm (Siret y Pancorbo, 1991)

GRUPOS (años)	Nivel de Maduración – IDCm			TOTAL (100%)
	NORMAL (30,88%)	ACELERADO (33,08%)	TARDÍO (36,02%)	
6	2	2	3	7
7	2	7	7	16
8	7	4	7	18
9	8	6	4	18
10	2	2	3	7
11	9	4	7	20
12	2	2	1	5
13	3	3	3	9
14	3	6	9	18
15	3	7	2	12
16	1	2	3	6
<b>n = 136</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>49</b>	<b>136</b>

En términos de porcentajes el 30,88% de los sujetos de la muestra correspondieron a la maduración normal; el 33,08% presentaron maduración acelerada y el 36,02% relacionado con la maduración tardía.

De acuerdo a Malina (2006) existe relativamente poca información acerca del crecimiento y la maduración de los jugadores jóvenes. La mayoría de los participantes de la Liga Menor de Serie Mundial, en 1955, fueron púberes (17.0 %) o postpúberes (45.5 %), en referencia al "status" del vello pubiano mientras que entre los jugadores de las Series Mundiales de 1957, una cantidad igual de chicos tuvieron Edad Esquelética clasificadas como promedio (45.5 %), o avanzada (45.5 %), en relación a sus Edad Cronológica.

**Cuadro 6.** Nivel de Maduración por posición defensiva determinado por el IDCm (Siret y Pancorbo, 1991)

POSICIÓN	Nivel de Maduración – IDCm			TOTAL (100%)
	NORMAL (30,88%)	ACELERADO (33,08%)	TARDÍO (36,02%)	
P	15	18	13	46
C	2	8	2	12
1B	1	8	4	13
INF	14	5	11	30
OF	17	6	12	35
<b>n = 136</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>49</b>	<b>136</b>

En relación a los niveles de maduración por posición de juego, en términos de porcentajes el 30,88% de los sujetos de la muestra correspondieron a la maduración normal donde prevalecen los jugadores del outfielder; 33,08% presentaron maduración acelerada donde predominan los lanzadores, secundados por los receptores y los primera base; y el 36,02% maduración tardía donde existe un equilibrio entre lanzadores, infielders y outfielders.

Al respecto, Hale citado en Malina (2006) asevera que la maduración también se relacionó a la posición y al orden de bateo; todos, excepto un lanzador inicial, y todos los chicos que batearon en la cuarta posición, eran postpúberes. Malina por su parte encontró que la especialización en un deporte colectivo como el béisbol, el estadio de maduración

estaba correlacionado con la posición en el campo y el orden de bateo; la primera base y el jardinero izquierdo generalmente eran pospúber, así como todos los niños cuarto bate.

**Cuadro 7.** Correlaciones entre las variables antropométricas, índice de desarrollo corporal modificado (Siret, 1991) y edad morfológica con las capacidades físicas

	DBA	DBC	CAD	CAI	IDCm	EDAD MORFO
VO <sub>2</sub> MAX 1000M	,325**	,219	,327**	,315**	,224*	,419**
VO <sub>2</sub> MAX COURSE NAVETTE	-,106	-,088	-,200	-,284	-,147	-,223
VELOCIDAD 30M	-,694**	-,546**	-,626**	-,616**	-,527**	-,719**
FUERZA PRENSIÓN	,751**	,571**	,673**	,674**	,581**	,771**
LANZAMIENTO PELOTA	,779**	,601**	,710**	,707**	,630**	,811**
SALTO VERTICAL	,561**	,430**	,498**	,506**	,434**	,589**
FLEXIBILIDAD SIT AND REACH	,053	,053	,070	,071	,049	,085
POTENCIA ABDOMINAL	,619**	,481**	,527**	,534**	,454**	,651**
AGILIDAD	-,640**	-,479**	-,550**	-,553**	-,449**	-,657**

p < 0.05 \*

p < 0.01\*\*

Nota: DBA = Diámetro Biacromial, DBC = Diámetro Bicrestal, CAD = Circunferencia del Antebrazo Derecho, CAI = Circunferencia del Antebrazo Izquierdo, IDCm = Índice de Desarrollo Corporal modificado

Se observó correlación alta entre la fuerza prensil evaluada por la dinamometría manual y el diámetro biacromial (0,751) y la edad morfológica (0,771). De igual forma, se encontró alta correlación entre el lanzamiento de pelota y el diámetro biacromial (0,779), las circunferencias de los antebrazos derecho (0,710) e izquierdo (0,707), asimismo, con la edad morfológica (0,811).

Además, se percibe una baja correlación entre el VO<sub>2</sub>max obtenido por medio de la prueba de 1000 m y las variables antropométricas, sin embargo, el VO<sub>2</sub>max evaluado a través del Course Navette presentó una correlación negativa con las variables antropométricas a excepción del diámetro bicrestal, donde se aprecia una correlación insuficiente.

Los resultados del salto vertical y potencia abdominal, arrojaron una correlación moderada con respecto a los valores de las variables antropométricas.

En ese mismo orden, la velocidad y la agilidad presentaron una correlación moderada y negativa a nivel de significancia de 0,01.

Finalmente, en la capacidad física flexibilidad no se halló correlación alguna en relación a los diámetros, circunferencias, IDCm y edad morfológica.

**Cuadro 8.** ANOVA de las variables antropométricas e indicadores biológicos

	X	D.E	Sig.
DBA	32,26	4,52	,000**
DBC	22,95	3,41	,000**
CAD	21,64	3,15	,000**
CAI	21,49	3,08	,000**
IDCm	0,79	0,13	,000**
Edad Morfológica	12,09	3,11	,000**

p < 0.05 \*  
p < 0.01\*\*

Nota: DBA = Diámetro Biacromial, DBC = Diámetro Bicrestal, CAD = Circunferencia del Antebrazo Derecho, CAI = Circunferencia del Antebrazo Izquierdo, IDCm = Índice de Desarrollo Corporal modificado

Se hallaron diferencias estadísticamente significativas al evaluar la edad morfológica a través del Índice de Desarrollo Corporal modificado (Siret y Pancorbo, 1991) utilizando las variables antropométricas Diámetro Biacromial, Diámetro Bicrestal, Circunferencia del Antebrazo Derecho y Circunferencia del Antebrazo Izquierdo con nivel de significancia de  $0,00 < 0,01$ . La aplicación de este procedimiento estadístico, posee una alta sensibilidad para ser aplicado en la determinación de la Edad Morfológica como indicador de la maduración biológica de niños y jóvenes.

**Cuadro 9.** ANOVA de las capacidades físicas

	X	D.E	Sig.
VO <sub>2</sub> max 1000 m	34,61	8,37	,000**
VO <sub>2</sub> max Course Navette	46,69	2,41	,203
Carrera de 30 metros	6,05	0,75	,000**
Dinamometría Manual	24,83	10,15	,000**
Lanzamiento de Pelotas	41,86	15,7	,000**
Salto Vertical	27,55	10,64	,000**
Potencia Abdominal	17,15	5,82	,000**
Flexibilidad	32,07	4,98	,054
Agilidad	18,20	2,48	,000**

p < 0.05 \*  
p < 0.01\*\*

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al evaluar las capacidades físicas a través de los 1000 metros, velocidad de 30 metros, dinamometría manual, lanzamiento de pelotas, salto vertical, potencia abdominal y agilidad con un valor de  $p = 0,00 < 0,01$ . Por otra parte, no existen diferencias significativas para el resto de los test aplicados, tales como: Course Navette para evaluar el VO<sub>2</sub>max con un valor de  $p = 0,203 < 0,05$  y el Sit and Reach para la flexibilidad con un valor de  $p = 0,054 < 0,05$ .

## Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo principal correlacionar los niveles de maduración somática con las capacidades físicas en jugadores de béisbol de las categorías de 6 a 16 años de la Escuela "Los Ángeles" adscrita a la Corporación Criollitos de Venezuela, a partir del análisis de los resultados se concluyó lo siguiente:

Se apreció que los valores para las variables antropométricas e indicadores biológicos mostraron que los grupos etarios presentaron distintos niveles de maduración al ser evaluados mediante la aplicación del Índice de Desarrollo Corporal modificado (Siret y Pancorbo, 1991), lo que permitió demostrar diferencias morfo-fisiológicas intergrupales a ser consideradas en la captación y selección de talentos y en el control del entrenamiento.

La diferencia entre los promedios de la edad cronológica y la edad morfológica en los distintos grupos etarios, con diferencias de 1,13 meses y que se reflejó en los variados grados de desarrollo de los sujetos.

Los resultados muestran que la Edad Morfológica (basada en el IDCm) es un indicador de alta utilidad para la estimación de la maduración biológica.

Los valores obtenidos en la evaluación de las capacidades físicas, evidenciaron que a mayor edad de los grupos etarios, mayor fue el rendimiento en la batería de pruebas.

A través del análisis de varianza se determinó las diferencias estadísticamente significativas al evaluar la edad morfológica a través del Índice de Desarrollo Corporal modificado (Siret y Pancorbo, 1991) utilizando las variables antropométricas Diámetro Biacromial, Diámetro Bicrestal, Circunferencia del Antebrazo Derecho y Circunferencia del Antebrazo Izquierdo con nivel de significancia de  $0,00 < 0,01$ .

De igual forma, al evaluar las capacidades físicas a través de los test de aptitud física se hallaron diferencias estadísticamente significativas con un valor de  $p = 0,00 < 0,01$ . Sin embargo, se observó que no existen diferencias significativas para los test aplicados, tales como: Course Navette para evaluar el VO<sub>2</sub> máx. con un valor de  $p = 0,203 < 0,05$  y el Sit and Reach para la flexibilidad con un valor de  $p = 0,054 < 0,05$

### Recomendaciones

A manera de recomendación y tomando en cuenta lo antes expuesto, es interesante apuntar que el entrenamiento de niños y jóvenes debe estar asesorado por un equipo multidisciplinario, en capacidad de interpretar todos los indicadores que puedan incidir en el mejor desempeño atlético; teniendo siempre presente que lo primordial es la conservación de la salud del joven deportista. En consecuencia, se llama la atención a los conductores de la política deportiva del país, para que apoyen las investigaciones auxológicas y funcionales que puedan aportar conocimientos en relación a éste grupo y lograr así, la máxima expresión del talento y las habilidades atléticas de nuestros deportistas por un período de tiempo prolongado; evitando que la sobrecarga de trabajo pueda por una parte interferir con el proceso normal de crecimiento y desarrollo y por la otra, conducir a un retiro prematuro.

### Referencias bibliográficas



- Alexander, P. (1995). *Aptitud Física. Características Morfológicas. Composición Corporal. Pruebas Estandarizadas en Venezuela de 7,5 a 18,4 años*. Caracas: Instituto Nacional de Deportes.
- Alexander, P. (1999). *Manual del Evaluador*. Caracas: CICER/IND/CONICIT.
- Alexander, P. (2004). Proyecto Quisqueya. Un estudio de crecimiento y desarrollo físico y funcional, del niño y el joven dominicano. *Manual del Evaluador*. SEDEFIR-INEFI.
- Baxter-Jones, A.D.G. (1995). Growth and development of young athletes: Should competition levels be aged related? *Sports Medicine*, 20(2), 59-64.
- Baxter-Jones, A.D.G.; Eisenmann, J. y Sherar, L. (2005). Controlling for Maturation in Pediatric Exercise Science. *Pediatric Exercise Science*, 17, 18-30 Human Kinetics Publishers, Inc.
- Bosc, G. (1993). *Jugadores de gran talla. Cómo descubrirlos y entrenarlos*. Stadium.
- Campos, J. y Cervera, V. (2006). *Teoría y Planificación del Entrenamiento Deportivo*. (3a ed.) Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Dietrich, M.; Klaus, C. y Klaus, L. (2001). *Manual de Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.

- Flores, Z., Rodríguez, A., García Avendaño P. y Brito, P. (2008). *Efecto de la maduración biológica sobre variables de aptitud física en niños y jóvenes tenistas venezolanos*. Rev. Esp. Antrop. Fís. 28: 37-45.
- Gamardo, P. (2008). Evaluación de la aptitud física motora de los integrantes de la escuela de fútbol del Instituto Pedagógico de Caracas. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires - Año 13 - N° 124. <http://www.efdeportes.com/efd124/evaluacion-de-la-aptitud-fisica-motora-de-los-integrantes-de-la-escuela-de-futbol.htm>
- García Avendaño, P. (1996). *El niño, el deporte y la antropología*. Editores SRL. Imprenta Universitaria. Caracas-Venezuela.
- García Avendaño, P. (1998). *Indicadores de maduración biológica en niñas y jóvenes, su importancia en el deporte*. Publicado en: Tribuna del Investigador. Vol.5.2:59-71. Caracas.
- García Avendaño, P. y Salazar, M. (2001). *Edad esquelética y edad morfológica en jóvenes nadadores*. Anales Venezolanos de Nutrición. Vol, 14 (1): 9-14. Caracas.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. (3ª ed.). México: McGraw-Hill.
- López y Landaeta-Jiménez (2003). La antropometría en el estudio del crecimiento y desarrollo físico. Experiencia venezolana. *Revista Española de Nutrición Comunitaria* 2003; 9 (3):128-136.
- Malina, R. (1994). Physical Growth and biological maturation of Young athletes. *Exercise Sport Science Review*. 22:389-434.
- Malina, R., Bouchard, C. y Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity*. (2ed). Human Kinetics, Champaign, IL.
- Malina, R. Eisenmann, J.C., Cumming, S.P., Ribeiro, B. y Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. *Europe Journal Applied Physiology* (2004) 91: 555–562.
- Malina, Robert M. (2006). *Crecimiento Físico y Maduración Biológica en Deportistas Jóvenes*. G-SE PublicE Estándard. Pid: 728.
- Malina, R. (2009). Children and adolescents in the sport culture: The overwhelming majority to the select few. *Exerc J Sci Fit* • Vol. 7 • n 2 (Supl) • S1-S10.
- Manonelles, P.; Álvarez, J.; Coloma, M.; Sainz de Aja, C. y Corona, P. (2003). Edad cronológica como factor de elección de jugadores de las selecciones españolas de baloncesto de formación. *Archivos de Medicina del Deporte*. Volumen XX Número 96 Págs. 321-328.
- Martínez, E. (2006). *Pruebas de Aptitud Física*. 2ª ed. Editorial Paidotribo. Madrid, España.
- Méndez de Pérez, B. (1981). *Los atletas venezolanos. Su tipo físico*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Méndez de Pérez, B. y Landaeta-Jiménez, M. (2004). *Perfil biológico y nutricional de los nadadores del estado Miranda*. Caracas. Ediciones del Vicerrectorado Académico. UCV.
- Pancorbo, A. y Blanco, J. (1990). Consideraciones sobre el entrenamiento deportivo en la niñez y adolescencia. *Archivos de Medicina del Deporte*. Volumen VII. Numero 27 Págs. 309-314.

- Paz, C.; Ayala, S. y Gómez, J. (2002). Análisis de los índices morfológicos del somatotipo y composición corporal en atletas juveniles de la Academia Provincial de Béisbol en Holguín. *Revista Trimestral* Año VIII, No. 1, Mes Marzo. ISSN 1027-2127.
- Rivera, M. y Rivera, A. (1990). Perfil morfofuncional de jugadors porto-riquenys de beisbol d'alt nivell de destresa. *Apunts: Educació Física i Esports*, (24) 27-36.
- Roemmich JN, Rogol AD. (1995). Physiology of growth and development. *Clin Sports Med*, 14:483-502.
- Siret, J. (1991). Edad Morfológica. Evaluación Antropométrica de la Edad Biológica. *Revista Cubana de Medicina del Deporte*, 3,7. Al 14.
- Siret, J. y Pancorbo, A. (1985). *Uso del índice de desarrollo corporal modificado (IDCm) En la determinación de edad biológica de nadadores cubanos de 9 a 18 años*. Boletín científico técnico del deporte de matanzas. No.4, 1-11. Cuba. Pueblo.
- Torres, A. Carmona, J. y Stephens, R. (2005) *Efectos del entrenamiento pliométrico en miembros superiores en la fuerza aplicada y la precisión de tiro de la bola, con jóvenes beisbolistas de 12 a 14 años de edad del Inder Envigado*. Trabajo de Grado para la Especialización en Entrenamiento Deportivo. Instituto Universitario de Educación Física, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Otros artículos sobre [Entrenamiento deportivo](#)

Recomienda este sitio

	<input type="text"/>	Buscar
 Búsqueda personalizada		
<small>EFDeportes.com, Revista Digital · Año 17 · Nº 178   Buenos Aires, Marzo de 2013 © 1997-2013 Derechos reservados</small>		