

# EVALUACIÓN CINEANTROPOMÉTRICA Y CONDICIONAL EN LA ENSEÑANZA-ENTRENAMIENTO DEL FUTBOLISTA EN DIFERENTES CATEGORÍAS DE EDAD.

Huertas, F<sup>1</sup>; Pablos, A<sup>1</sup>; Pérez, P<sup>1</sup>; Benavent, J<sup>2</sup>; Pablos, C<sup>2</sup> y Ferri, T.

<sup>1</sup> Facultad de CC. Humanas y la Educación. Edetania- Univ. Católica de Valencia.

<sup>2</sup> FCCAFE. Universidad de Valencia

## RESUMEN

Se ha combinado la evaluación cineantropométrica y la evaluación de capacidades condicionales con el objetivo de establecer un perfil de las características de los futbolistas en diferentes edades (benjamín, alevín, infantil, cadete, juvenil y absoluto), así como las relaciones entre las distintas variables. Se ha constatado la variabilidad intragrupo que se da fundamentalmente en las categorías alevín, infantil y cadete, así como los cambios que se dan en las relaciones entre las diferentes variables según la maduración psicomotriz que se considere. En base a los resultados obtenidos se recomienda que los formadores y entrenadores presten especial atención a la gran variabilidad interindividual que existe entre los deportistas con el fin de adaptar los contenidos de sus planes de enseñanza-entrenamiento en base al respeto de las diferencias en el grado de desarrollo evolutivo que existen entre futbolistas de similar o igual edad.

Palabras clave: Fútbol, enseñanza-entrenamiento, antropometría, fuerza, flexibilidad

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la morfología del individuo, junto con el resto de capacidades condicionales (resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad), coordinativas (destrezas técnicas) y cognitivas (inteligencia motriz y recursos tácticos) del deportista tiene una gran importancia, no sólo en la detección de talentos deportivos (G<sup>a</sup>-Manso y cols., 2003), sino también como recurso que posibilita el seguimiento de la evolución, crecimiento y maduración de los deportistas (Benavent, 2000; Añó, 1997), aportando información que puede resultar relevante para la predicción de problemas físicos (riesgo de deformaciones y/o lesiones) así como para la planificación (G<sup>a</sup>-Manso y col., 1991), y en su caso, el replanteamiento de los programas de enseñanza-entrenamiento deportivo en los diferentes contextos (escolar, iniciación, formación, rendimiento).

La antropometría es un método que se basa en el tratamiento matemático de diferentes parámetros corporales. Permite obtener datos relativos a la composición corporal, proporcionalidad estructural y biotipología del deportista (Esparza, 1996), posibilitando la observación de su evolución en el tiempo así como la reflexión sobre la influencia que la metodología de enseñanza-entrenamiento empleada puede tener sobre esos cambios estructurales y funcionales.

La evaluación deportiva es de gran interés tanto para los deportistas como para los entrenadores-educadores (G<sup>a</sup>-Manso y cols., 1996):

<b>FUTBOLISTAS</b>	<b>ENTRENADORES-EDUCADORES</b>
Elemento de motivación	Detección de talentos deportivos.

Retroalimentación (puntos fuertes y débiles)	Estudio de evolución- progresión de deportistas.
Análisis objetivo de progresión	Autoevaluación y feedback sobre propia programación / planificación.
Establecimiento de objetivos	

Tabla I. Importancia de la evaluación en futbolistas y entrenadores

El presente estudio ha combinado el estudio cineantropométrico junto con la evaluación de varias capacidades condicionales (fuerza de salto y flexibilidad) con el objetivo de mejorar el conocimiento de la evolución de tales variables, así como sus relaciones, en futbolistas de diferentes edades (benjamines, alevines, infantiles, cadetes, juveniles y absoluto) del Torrent C.F.

## 2. OBJETIVOS

- Establecer un perfil cineantropométrico específico del futbolista por categorías de edad.
- Estudiar la evolución de la fuerza de salto (explosiva y elástico reactiva) con la edad.
- Analizar las relaciones entre variables antropométricas y condicionales estudiadas.
- Plantear propuestas de intervención específicas dirigidas a optimizar los procesos de enseñanza- entrenamiento deportivo en cada etapa de formación.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

### 3.1. Muestra:

Formaron parte del estudio un total de 201 futbolistas integrantes de los diferentes equipos federados del Torrente C.F., distribuidos en las siguientes categorías de edad:

CATEGORÍA	EDAD	N
Absoluta	> 18 años	19 sujetos
Juvenil	16-17 años	39 sujetos
Cadete	14 y 15 años	38 sujetos
Infantil	12 y 13 años	40 sujetos
Alevín	10 y 11 años	31 sujetos
Benjamín	8 y 9 años	34 sujetos

Tabla II y Figura 1. Distribución muestral por edades / categorías

### 3.2. Variables

- Cineantropométricas: *Peso, Talla, Envergadura, Pliegues, Diámetros y Perímetros.*
- Capacidades condicionales: *Fuerza de salto (SJ y CMJ) y Flexibilidad global.*

### 3.3. Tratamiento de datos

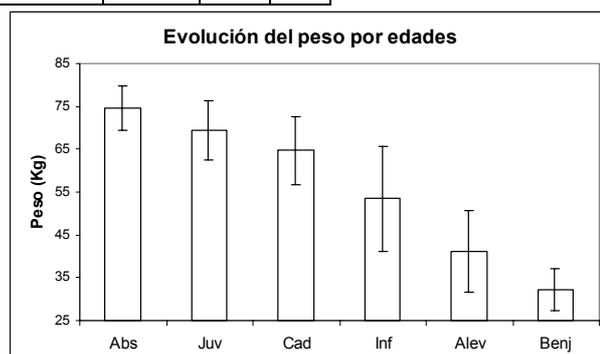
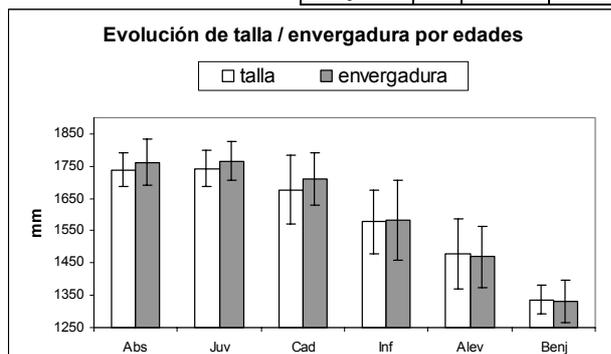
El análisis estadístico se ha dividido en 2 partes: Descriptiva e Inferencial.

- Estadística descriptiva: *Caracterización de los grupos muestrales (media, desviación típica) y establecimiento de perfiles de variables estudiadas por grupos de edad.*
- Estadística inferencial: *Estudio de diferencias en la evolución de las diferentes variables, así como su variabilidad intragrupo en función de la categoría de edad de los futbolistas, además de analizar las relaciones existentes entre variables estudiadas.*

El tratamiento estadístico de los datos se ha basado en la realización de pruebas no paramétricas, como la técnica de contraste de Kruskal- Wallis y el coeficiente de correlación ( $\tau$ ) de Kendall para contrastar la correlación entre variables.

#### 4. RESULTADOS.

Categoría	N	Talla (mm)		Envergadura (mm)		Peso (Kg)	
		Media	SD	Media	SD	Media	SD
Absoluta	17	1738.8	51.1	1761.8	70.8	74.6	5.1
Juvenil	38	1742.0	56.2	1765.9	59.0	69.4	6.9
Cadete	34	1676.7	106.3	1709.2	81.3	64.7	8.0
Infantil	40	1576.9	100.4	1582.1	123.7	53.4	12.3
Alevín	29	1478.2	107.4	1469.7	95.2	41.1	9.5
Benjamín	31	1335.5	44.4	1330.9	65.1	32.1	4.9



Categoría	N	Materia Grasa (%)		Materia Ósea (%)		Materia Magra (%)		Índice Masa Corporal	
		Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD
Absoluta	17	14,7	4,8	17,4	1,2	43,7	4,0	24,7	1,9
Juvenil	38	11,9	3,4	18,7	1,3	45,1	2,9	22,8	1,9
Cadete	34	13,4	5,6	19,1	1,9	43,3	5,3	23,2	4,3
Infantil	39	14,8	9,3	20,4	3,1	39,1	8,9	21,1	3,2
Alevín	28	14,2	8,5	21,1	1,5	40,5	7,8	18,8	2,9
Benjamín	30	12,7	6,2	21,3	1,9	41,7	5,7	17,9	2,3

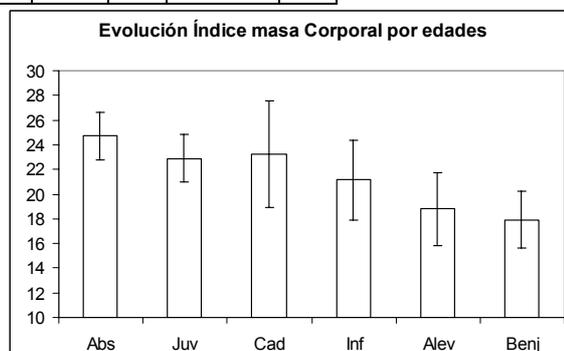
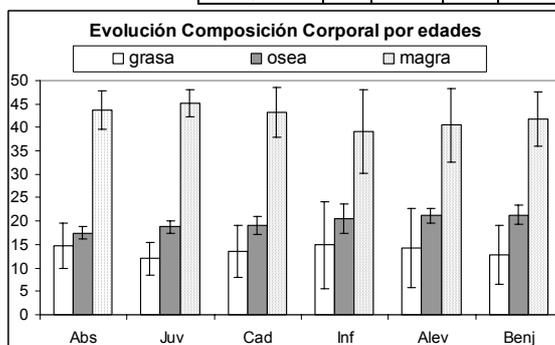


Tabla III y IV y Figuras 2,3,4 y 5. Descriptivos (Media y SD) en variables antropométricas.

Categoría	N	Salto SJ (cm)		Salto CMJ (cm)		Top Flex (cm)	
		Media	SD	Media	SD	Media	SD
Absoluta	15	30.2	4.0	36.1	2.8	33.5	40.6
Juvenil	36	26.4	5.1	31.1	5.6	24.7	14.1
Cadete	30	25.4	4.5	28.7	5.3	37.7	39.5
Infantil	39	22.7	5.3	25.1	4.9	25.3	10.3
Alevín	26	21.6	3.7	21.8	3.6	21.2	11.0
Benjamín	30	18.1	3.0	19.2	3.6	19.9	11.1

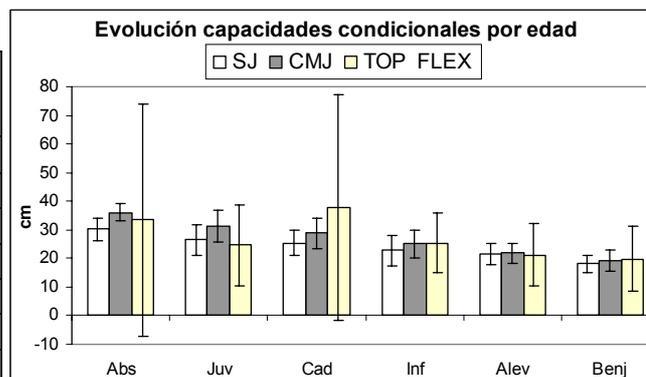


Tabla V y Figura 6. Descriptivos (Media y SD) en variables condicionales

	TODOS	BENJAMIN	ALEVIN	INFANTIL	CADETE	JUVENIL	AMATEUR
	( $\tau$ )						
Talla x Peso	.705		.521	.597			
Talla x Envergadura	.805	.597	.620	.775	.503	.642	.578
Peso x Envergadura	.680			.590			
Peso x Mat. Grasa			.601				
Peso x Mat. Magra			-.505				
Peso x IMC	.682	.730	.612	.619		.542	
Salto Squat x Salto CMJ	.740	.648	.739	.749	.669	.584	
Mat. Grasa x Mat. Magra	-.626	-.775	-.810	-.623	-.703	-.697	-.838
Mat. Grasa x Mat. Ósea							-.559*
Mat. Grasa x IMC			.651	.560	.509		
Mat. Ósea x IMC	-.702	-.626	-.608	-.657		-.591	-.588*

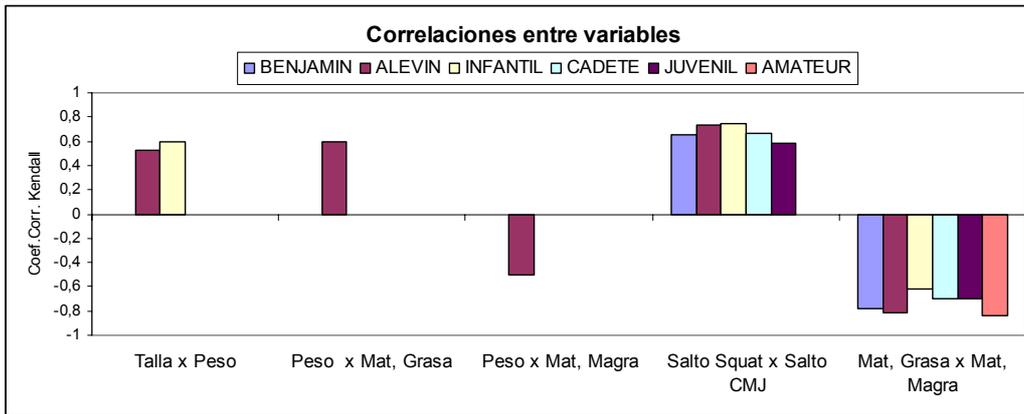


Tabla VI y Figura 7. Correlaciones entre variables (todas  $p < .001$ , excepto  $* = p < .005$ )

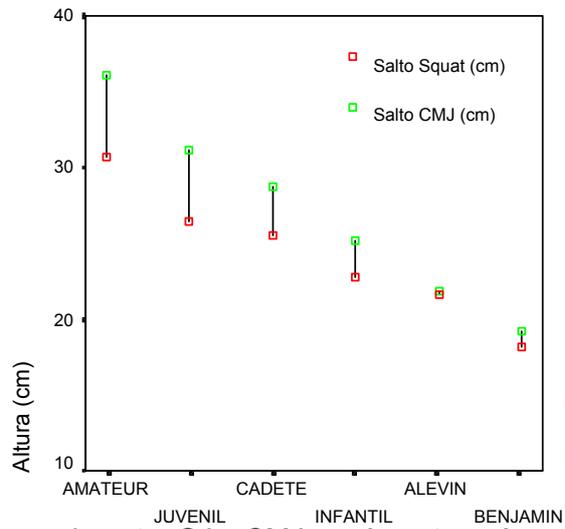


Figura 8. Evolución de diferencia entre SJ y CMJ según categorías

	CUALIDADES						
<b>BENJAMÍN- ALEVÍN</b>	Salto Squat	Salto CMJ	Flexibilidad	% Grasa	% Ósea	% Magra	
<b>ALEVIN- INFANTIL</b>	Salto Squat	Salto CMJ	Flexibilidad	% Grasa	% Ósea	% Magra	
<b>INFANTIL- CADETE</b>	Salto Squat	Flexibilidad	% Grasa	% Ósea	% Magra		
<b>CADETE- JUVENIL</b>	Peso	Envergadura	Salto Squat	Salto CMJ	Flexibilidad	% Grasa	% Ósea % Magra
<b>JUVENIL- AMATEUR</b>	Talla- Envergadura	Peso	Salto Squat	Flexibilidad	% Grasa	% Ósea	% Magra

Tabla VII. Variables en las que no hay diferencias significativas entre categorías contiguas ( $p > .05$ )

## 5. DISCUSIÓN

**Antropometría:** Los resultados obtenidos relativos a la evolución cineantropométrica de los futbolistas está en consonancia con los obtenidos por otros estudios donde está condicionada por las diferentes fases de maduración y crecimiento (G<sup>a</sup>-Manso y cols., 2003). Se ha constatado el incesante ritmo de crecimiento (talla y envergadura) que se da entre los 8 y los 15 años, (Torres, 1998) aunque el peso siga incrementándose hasta las categorías de adultos (Tabla III y Figuras 2-3), como consecuencia del incremento del porcentaje de masa magra que se acentúa en ese periodo (Tabla IV y Figuras 4-5).

Se observa que los grupos de edad donde se da mayor variabilidad en los parámetros evaluados son entre los 10 y los 15 años (véanse casillas sombreadas en tablas III y IV). Tales diferencias pueden atribuirse principalmente a la gran variabilidad en el nivel de maduración biológica existente en los niños a esas edades. A partir de estas edades decrece el incesante ritmo de crecimiento en estatura que se da hasta los 8 años. Sin embargo en la época de 14-15 años se produce un aumento muy brusco de la talla que no es proporcional al aumento del peso, consecuencia de los cambios hormonales que se dan en esta edad (véase falta de correlación en Figura 7). El periodo de 16-17 años en adelante se caracteriza por la estabilización en el desarrollo de la talla, envergadura y peso (Lowrey, 1973).

**Capacidades condicionales:** Se observa como apenas existen diferencias entre futbolistas de 8 a 12 años en los niveles de fuerza y flexibilidad. El comienzo de la estabilización del crecimiento que se da a partir de los 14 años, sumado al progresivo incremento del porcentaje de materia magra provoca una mayor diferenciación entre categorías y el gran incremento de la fuerza máxima y explosiva del tren inferior. Este incremento de la fuerza además viene acompañado de una consolidación de la coordinación Inter-intramuscular, con lo que se comienzan a diferenciar más claramente los beneficios del CMJ respecto al SJ, lo cual aparece a partir de los 12 a 15 años, siendo muy evidente a partir de 16-17 años (G<sup>a</sup>-Manso y cols., 1996, 2003). Sin embargo pensamos que la falta de coordinación en el salto, y el consiguiente aprovechamiento de la energía elástico-reactiva de tejidos músculo-tendinosos, no debería ser tan notable en los periodos previos. Los mayores índices de variabilidad intersujeto en los niveles de fuerza se dan en las edades de infantil, cadete y juvenil, mientras que la mayor variabilidad en la flexibilidad global se observa en las edades de cadetes y absolutos (Benavent, 2000).

La escasa ventaja del CMJ respecto al SJ observada en las etapas iniciales de la iniciación deportiva (véase tabla V y Figuras 6 y 8) muestra carencias en el desarrollo de la coordinación Inter-intramuscular, que podría relacionarse con los cambios físicos y evolutivos que se dan en estas edades, lo cual dificulta la ejecución de tareas coordinativas debido a una falta de control corporal y, por otra parte a una incompleta educación física de base, y más concretamente la vinculada a la educación del salto (ciclo estiramiento-acortamiento) (González-Badillo y col., 1995).

Observamos igualmente como la etapa clave para la diferenciación de cualidades y capacidades por edad es la de infantil a cadete (véase Tabla VII).

Por tanto las características del futbolista en cada período evolutivo hacen que en cada categoría se deba priorizar el desarrollo de una serie de estructuras (Casáis y cols. 2003) tal y como proponemos a continuación:

- Benjamín: *Estructura Coordinativa General*: Orientación, equilibrio, reacción, desplazamientos, saltos y Educación Física de base genérica basada en el juego.
- Alevín: *Estructura Coordinativa y Cognitiva Predeportiva*: Pases y controles, toma de decisiones tácticas individuales sencillas basados en juegos predeportivos polivalentes.
- Infantil: *Estructura Coordinativa y Cognitiva Específica*: Habilidades, destrezas y toma de decisiones tácticas individuales y colectivas específicas del fútbol.
- Cadete: *Estructura Coordinativa, Cognitiva Específica y Condicional General*: Integración de capacidades en contextos complejos de juego: sistemas ofensivos y defensivos, demarcaciones específicas, roles tácticos,...
- Juvenil: *Estructura Condicional Específica y Competitiva*: Métodos específicos y especiales de desarrollo de cualidades condicionales claves en actividad competitiva.

## 6. CONCLUSIONES.

- La valoración morfológica y condicional aporta información clave para controlar el crecimiento y desarrollo motor y psicomotor de los jóvenes futbolistas.
- Nuestros datos no constatan la relación entre ciertas capacidades condicionales (fuerza) con variables antropométricas y somatotípicas (peso, materia magra y grasa) que se observan en otros deportes.
- Las diferencias y variabilidad intra-intergrupo observadas en las variables cineantropométricas y capacidades condicionales estudiadas hacen recomendable la realización de nuevos estudios en esta línea con periodos de edad más reducidos.
- Se constata la falta de aprovechamiento de los componentes elástico-reactivos del músculo en el salto vertical en los futbolistas, siendo interesante profundizar en las causas de tal efecto (educación física de base y coordinación Inter-intramuscular).
- La evaluación sistemática de la evolución de variables cineantropométricas y condicionales claves puede ayudar a prevenir problemas de salud del futbolista.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Añó, V. (1997). Planificación y organización del entrenamiento juvenil. Madrid: Gymnos.
- Benavent, J. (2000). *Relación entre flexibilidad músculo-articular global, fuerza muscular y componentes cineantropométricos en estudiantes de enseñanzas medias*. Tesis doctoral. Universidad de León.
- Casáis, L., Crespo, J.J., Domínguez, E. & Lago, C. (2003). Perfil condicional de jugadores juveniles de división de honor de fútbol. En II Congreso de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Deporte y Calidad de Vida. Granada.
- Esparza, F. & Alvero, J.R. (1996). Somatotipo. En: Esparza, F. (Eds). *Manual de cineantropometría*. Madrid: Ed científico
- G<sup>a</sup>-Manso, J.M., Navarro, M. & Ruiz, J.A. (1996). Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte. Madrid: Gymnos.
- G<sup>a</sup>-Manso, J.M., Campos, J., Lizaur, P. & Pablos, C. (2003). El talento deportivo. Formación de élites deportivas. Madrid: Gymnos.
- Gonzalez-Badillo, J.J. & Gorostiaga, E. (1995). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo. Barcelona: Inde.
- Lowrey, G.H. (1973). Groth and development of children (6<sup>th</sup> edition). Chicago: Ed Year Book Medical
- Torres, J. (1998). La detección y selección científica. El modelo de laboratorio de los países del Este. Un modelo globalizador para deportes de equipo. Cuenca: Ed. Universidad de Castilla y la Mancha.

