

Artículo original

## **INFLUENCIA DE INDICADORES CINEANTROPOMETRICOS SOBRE LA FUERZA EXPLOSIVA EN FUTBOLISTAS FEMENINAS NACIONALES**

## **INFLUENCE OF KINEANTHROPOMETRIC INDICATORS ON EXPLOSIVE STRENCH IN NATIONAL FEMALE SOCCER PLAYERS**

**Eugenio Antonio Rodríguez Leal<sup>1</sup>, Blanca Norma Rivas Uzcátegui<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Medicina del Deporte, Subdirección de Docencia e Investigaciones. [tony.leal@infomed.sld.cu](mailto:tony.leal@infomed.sld.cu)

<sup>2</sup> CENACADE, Mérida, República Bolivariana de Venezuela

### **RESUMEN**

Se realizó un estudio en condiciones de laboratorio , a nivel descriptivo explicativo de corte transversal en el que se analizó la posible influencia de la Composición Corporal la que fue determinada según el método de Wither y el somatotipo según Health y Carter sobre la potencia en miembros inferiores a través de un test de saltabilidad, siguiendo la metodología de Carmelo Bosco .La muestra estuvo constituida ´por 14 futbolistas femeninas de las 24 que componen la selección nacional de la Sub 17 de Venezuela según demarcación ocupada en el juego . La investigación se realiza al inicio del periodo Pre competitivo recibiendo las jugadoras estudiadas el mismo régimen de carga durante todo el periodo de investigación para el Análisis Estadístico como medida de Tendencia Central se incluyó la Media X, y para el de dispersión la Desviación Estándar DE. Para la comparación de Medias entre posiciones se utilizó la prueba no paramétrica de Krushall Wallis. Se empleó la prueba de Spearman para precisar la existencia o no de asociación entre Composición Corporal y Somatotipo con la Potencia de miembros inferiores. El Paquete Estadístico utilizado fue el SPSS 17,0 y Statista 8.0 para Windows, los contraste de las pruebas estadísticas

utilizadas fueron realizados usando un nivel de significación  $p < 0,05$ . Se comprueba que el somatotipo dominante fue el meso-endomorfo en las mediocampistas y defensas, mientras que en las delanteras fue ectomorfo balanceado. Se demostró la existencia de asociación entre los valores que tributan a la composición corporal y la potencia erogada, no así con los componentes de somatotipo. Las jugadoras que ocupan la demarcación de defensa son las que alcanzan el mayor nivel de potencia en todos los saltos del test aplicado

**Palabras claves:** Fútbol, Potencia, Composición Corporal, Somatotipo, saltabilidad

## **ABSTRACT**

A study in conditions of laboratory was developed, level descriptive explicative of transverse court in the one that the possible influence of the Corporal Composition was analyzed the one that was determined according to the method of Wither and the somatotype according to Health and Carter on potency in inferior members through saltabilidad's test, following Carmelo Bosco .The sample was constituted for 14 soccer players feminine of the 24 that 17 of Venezuela according to demarcation occupied at play compose the Sub's national selection. The investigation sells off to the beginning of the period competitive Pre welcoming the studied players the same charging rate during all the fact-finding period for the Statistical Analysis like measure of Tendencia Central included half  $X$  itself, and for the one belonging to dispersion the Standard Deviation DE. For the comparison of Stockings among questions and answers no utilized the test itself parametric of Krushall Wallis. Spearman's test to specify the existence was used or association's no among Composición Corporal and Somatotipo with inferior members's potency. The SPSS 17.0 and Statistic 8,0 for Windows were utilized. To contrast them of statistical utilized tests they were realized using a significance level  $p \leq 0.05$ . It is verified that the dominant somatotype. Disbursed potency demonstrated association's existence among the values that they pay tribute to the corporal composition and itself, I did not grasp by somatotype with components. The players that occupy the demarcation of defense are the ones that reach the bigger level of potency in all of the leaps of the applied test.

**Key words:** Soccer, Potency, body composition, Somatotype, saltability

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la información científica basadas en las investigaciones publicada, en el deporte del futbol las demandas energéticas, morfo funcionales y biomecánicas así como la correcta aplicación de un programa de preparación específico para cada disciplina dependerá el rendimiento a lograr. (1)

Ante el progreso en la definición de la teoría del entrenamiento, se incluye en ella tanto la preparación física, como la preparación técnica, táctica, psicológica como intelectual, se va concentrando el contenido de las capacidades condicionales y así, la fuerza, velocidad y resistencia, son aceptadas por la mayoría de autores como las cualidades básicas constitutivas de las capacidades condicionales del deportista, pues son el soporte de la condición física de toda actividad deportiva. (2)

La fuerza como cualquier cualidad física, ha evolucionado paralelamente con el desarrollo de la humanidad, sin embargo esta evolución no sigue el mismo camino para ambos sexos.

Según Hollman-Hettenger (1989) según Cortegaza (3) en la infancia existen pequeñas diferencias entre niños y niñas hasta aproximadamente 10-12 años de vida coincidiendo con el inicio de la pubertad, a partir de ese momento estas se harán más notables entre ambos sexos, alcanzando su mayor nivel en el hombre, lo que según algunos investigadores está condicionado a la mayor masa magra de estos. La mujer presenta casi dos tercios menos de fuerza que el hombre debido al mayor tamaño corporal de estos, sin embargo estas diferencias se reducen cuando se estandarizan por el peso corporal, más aun si los datos son corregidos por las diferencias en la composición corporal y expresados por kilogramos de masa magra, fracción que varía según el grupo muscular afectado, siendo mayor en los miembros inferiores que en los brazos. (4)

En esta misma dirección se considera que la mujer presenta algunas diferencias fisiológicas y antropométricas en relación con el varón, aunque existe entre ambos sexos una importante área de coincidencia en la performance y las capacidades fisiológica.

Se ha señalado reiteradamente que la característica del físico están ligadas al rendimiento deportivo debido a la alta asociación que existe entre un aspecto somático determinado y desempeño motor, siendo fundamental el conocimiento de aquellas para su análisis posterior.

Los elementos antes señalados nos obligan a tener presente los aspectos relacionados con la composición corporal pues, la misma resulta un elemento importante en la condición física del futbolista, ya que podría aportar criterio de selección para la modalidad deportiva en la posición del campo de juego, la nutrición y la evaluación periódica de estos.

Es bien conocido que la grasa corporal superflua actúa como un peso muerto en los momentos en que la masa corporal es elevada reiteradamente contra la gravedad durante la carrera o al saltar. Por otra parte se precisa de un buen desarrollo muscular especialmente de los miembros inferiores para poder enfrentar las demandas de fuerza explosiva en los mismo, impuestas por las características del gesto deportivo específico de esta disciplina, requiriéndose también de un adecuado somatotipo.

Es de destacar que algunos autores han señalado en relación con la altura y el peso de jugadores internacionales sugiriendo que los jugadores varían enormemente sus dimensiones corporales, aunque no se puede negar que las mismas se deben corresponder con los elementos antes señalados. En general la composición corporal de los jugadores de futbol excluyendo a los arqueros esta dictada en gran medida por el compromiso entre rendimiento aerobio y un requerimiento de masa grasa bajo, así como algún grado de fuerza y rendimiento anaerobio.

Se ha planteado por diferentes investigadores que la adiposidad según la demarcación del juego muestra que, numéricamente, los arqueros tiene más grasa corporal que los jugadores de campo, probablemente porque la carga metabólica impuesta a ellos resulta más ligera debido al ritmo de trabajo durante los entrenamiento y las competencia en esa posición mencionado por Carter (5) y González (6)

Aunque en la actualidad existe incertidumbre en cuanto a la relativa importancia y especificidad que puede ejercer la hipertrofia muscular sobre la fuerza, autores como Cortegaza (3) sostiene el criterio de que la masa muscular corporal tiene una relación positivamente significativa con la fuerza del sujeto, cualidad determinante en el desarrollo de la velocidad y la aceleración en el futbolista, favoreciendo los requerimientos necesarios para enfrentar con eficiencia las exigencias impuestas.

La fuerza constituye un factor importante en todas las actividades deportivas y en algunos casos determinante tanto en su manifestación activa como reactiva, siendo relevante para el deporte en cuestión puesto que los movimientos básicos de velocidad, movilidad y resistencia son todos funciones de la misma mencionado por Cortegaza (3).

En el caso de la fuerza reactiva se considera esencial para poder ejecutar con eficacia aquellas acciones que requieren fuerza y rapidez ayudando considerablemente a los participantes en deportes de equipo por tratarse de un factor clave en la habilidad de éstos para acelerar y cambiar rápidamente de dirección, la mayoría de los autores consideran que la capacidad del futbolista para producir altos niveles de fuerza reactiva guarda una elevada correlación con los factores que determinan el éxito en este deporte.

Durante la ejecución del gesto deportivo específico el jugador del fútbol en ambos sexos, requiere resistir numerosos esfuerzos de carácter explosivo comprometiendo la fuerza reactiva, que se repiten en forma intermitente a lo largo del partido con la mayor intensidad posible implicando tensión muscular máxima con recuperaciones activas e incompletas de duración variable sin perder la eficacia en los mismos, destacando algunos investigadores que la cualidad a desarrollar debe ser lo más específica posible de tal forma que recuerde la manifestación que se solicita en la competición ya que son frecuentemente empleadas en el transcurso de estas, implicando desplazamientos veloces y/o lanzamientos en una combinación de fuerza máxima y velocidad, mencionado por Contreras.(7)

De ahí que se considere primario el desarrollo de la fuerza reactiva y a partir de esta incidir en la potencia de los miembros inferiores como punto esencial en las demandas requeridas por el futbolista. Este mismo criterio sostiene que ello se asocia con el aumento de la velocidad máxima del mismo movimiento, un nivel óptimo de fuerza excéntrica y dinámica resulta imprescindible para lograr gradientes superiores de fuerza reactiva, una vez alcanzados se precisa acercar el gesto específico a la velocidad de competición o ligeramente superiores (6)

A pesar de estas aseveraciones la información científica encontrada resulta insuficiente, sobre todo en la rama femenina despertando el interés en la realización del presente estudio con la intención de tratar de acercarse a la realidad, hasta ahora no bien conocida, en lo referente al comportamiento de la fuerza y en particular su forma reactiva puesto que su comprensión no debe estar basada en intuiciones o emociones, sino en criterios analizados, experimentados y verificados en investigaciones encaminadas a profundizar en su conocimiento y su relación con otras variables que no sean los estímulos de entrenamiento. El principal objetivo de la presente investigación fue precisar la Influencia de los Indicadores Cineantropométricos sobre la Fuerza Explosiva en Miembros Inferiores en Futbolistas femeninas Nacionales Juveniles de Categoría sub 17.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Selección de la Muestra**

El Universo estuvo conformado por las 24 jugadoras que integran la selección Nacional Femenina de Fútbol Juvenil de Venezuela, con una muestra no probabilística e Intencional según la demarcación en el juego, conformada por 14 atletas.

La distribución de jugadoras por demarcación fue la siguiente:

- Portera 1 (uno)
- Defensas: se incluyen defensas centrales y laterales. 5 (cinco)
- Centrocampista: 4 (cuatro)
- Delanteras: 4 (cuatro)

Las atletas tenían edades comprendidas entre 14 y 16 años.

La Valoración de la Fuerza se realizó a través de la batería de saltos de Bosco, realizando la medida de la fuerza explosiva (squat jump), la fuerza explosivo elástica (salto en contramovimiento) y la fuerza Reactiva (salto dromp jump) Se realizaron dos saltos en la Plataforma de Bosco (Ergojump boscosystem) del que es escogió el mejor de ellos. El tiempo de recuperación entre cada salto fue de 2 minutos y medio, citado por Camiro (8).

### **Análisis Estadístico**

Para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación, se realizó la estadística exploratoria para cada una de las variables estudiadas. Como estadígrafos de tendencia central se incluyó la Media(X) y como estadígrafo de dispersión se utilizó la Desviación Estándar (DE).

El contraste de igualdad de medias para la comparación de las posiciones de juego para el valor promedio de los indicadores morfofuncionales medidos se realizó a través de la prueba no paramétrica de Krushall Wallis.

Para determinar la asociación existente entre las variables morfológicas y el las funcionales se utilizó la prueba no paramétrica de Spearman.

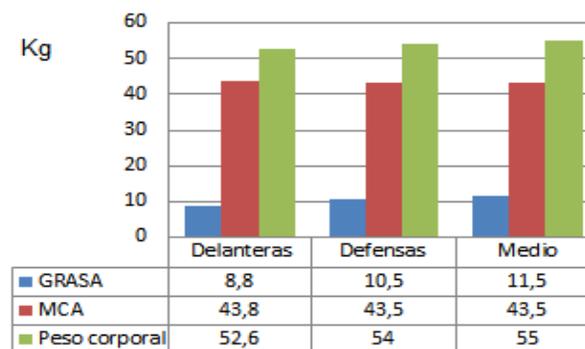
El procesamiento estadístico se realizó con los paquetes SPSS 17,0 y Statistica 8.0 para Windows, a partir de la base de datos confeccionada. Los contrastes de las pruebas estadísticas utilizadas fueron realizados usando un niveles de significación  $p < 0,05$ .

Los resultados fueron reflejados en tablas y gráficos para su mejor comprensión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Gráfico 1 se puede apreciar que comportamiento del peso corporal de las futbolistas motivo de estudio. Son las mediocampistas las que alcanzan el mayor peso corporal (kg), seguidas de las defensas y finalmente las delanteras observándose un comportamiento diferente en lo concerniente a los valores de la masa corporal activa que son similares para todas las posiciones. Con respecto la masa grasa se manifiesta con un mayor valor para las mediocampistas seguida de las defensas y las delanteras obtuvieron el menor valor.

**Gráfico 1.** Indicadores de la Composición Corporal en kg (X); jugadoras de fútbol juvenil de la sub 17.



Fuente: Departamento de Cineantropometría del Ministerio Popular para el deporte

**Cuadro 1.** Estadística Descriptiva y Comparativa de los indicadores de la composición corporal y del somatotipo por posiciones de juego y del grupo.

<b>Variables</b>	<b>Delantero</b>	<b>Defensa</b>	<b>Medio</b>	<b>Total</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Sig.</b>
Peso	52.6±5.2	54.0±4.2	55.0±3.0	54.1±3.9	0.47	0.790
Estatura	163.9±5.2	161.2±7.0	156.8±6.0	160.3±6.3	2.25	0.320
Endomorfia	2.6±0.3	3.4±0.8	4.2±0.5	3.4±0.8	7.69	0.02
Mesomorfia	2.8±0.2	3.6±1.1	4.4±1.1	3.7±1.0	3.47	0.17
Ectomorfia	3.5±0.2	2.7±1.3	1.7±1.1	2.5±1.2	3.60	0.16
Porcentaje de Grasa	16.6±1.7	19.4±2.3	20.9±1.9	19.1±2.5	6.38	0.04
Kilogramos de Grasa	8.8±1.7	10.5±2.0	11.5±1.5	10.4±1.9	3.28	0.15
Porcentaje de Masa Corporal Activa	83.4±1.7	80.6±2.3	79.1±1.9	80.9±2.5	6.38	0.04
Kilogramos de Masa Corporal Activa	43.8±3.6	43.5±2.5	43.5±2.1	43.8±2.5	0.05	0.970
Índice de Sustancia Corporal Activa	1.0±0.0	1.0±0.1	1.1±0.1	1.1±0.1	2.39	0.302

Fuente: Departamento de Cineantropometría del Ministerio Popular para el deporte.

Cuando se realizó el contraste de Krushall-Wallis para comparación de medias entre posiciones de juego para cada una de las variables estudiadas solo mostraron un contraste a favor de diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre posiciones para el porcentaje de grasa y el porcentaje de masa corporal activa.

Las delanteras tuvieron un porcentaje de grasa y endomorfia significativamente más discreto que el resto de las posiciones y a la vez mostraron un porcentaje de masa corporal activa significativamente superior, con un mismo peso que el resto de las posiciones desde el punto de vista estadístico ( $p=0,790$ ).

El contraste no paramétrico de comparación de medias para los indicadores reflejados en el Cuadro 1 arrojó que todas las posiciones de juegos tuvieron valores idénticos desde el punto de vista estadístico ( $p \leq 0,05$ ).

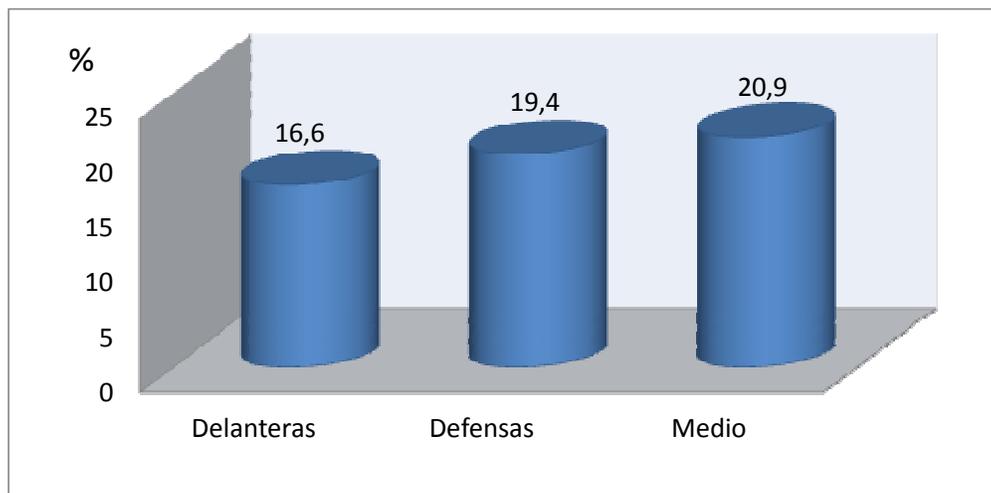
Al comparar este indicador, encontramos que en la muestra estudiada es ligeramente inferiores a los encontrados en futbolista chilenas de igual categoría, las que presentaron un peso promedio de 57,19 kg .Al evaluarla según la posición ocupada encontramos que el mayor peso correspondió a las portera con un valor de 65 kg, mientras que las defensas presenta también un valor inferior de 53,25 kg y mientras que las medios presentaban un peso de 57 kg. En relación con esta variable Maza (28) en su estudio con

futbolista cubana de igual categoría encontró valores superiores ya que el promedio fue de  $58,11 \pm 58$  kg. El mismo autor encontró que en el análisis según posición de juego las más pesada resultaron ser las porteras seguidas de las defensas, mediocampistas y atacante respectivamente, a diferencia de los datos de la muestra aquí estudiada; igualmente ocurre con lo reportado por R Tomo citado por (28) un comportamiento similar en futbolistas mejicanas. También en relación con el peso corporal , las futbolistas venezolanas estudiadas presentan un peso menor a las del equipo nacional brasilero ya que Silva L citado por Maza, reporta en su estudio realizado reporta valores promedio de 57,7 kg.

El conocer solo el peso y la talla de un deportista resulta insuficiente para valorar las posibilidades de rendimiento del mismo, a pesar de que el peso y el tamaño son importantes para la mayoría de los deportistas; el exceso de peso de acuerdo a los estándares de las tablas suele no ser un problema si el peso adicional está constituido por tejido muscular.

El estudio de la composición corporal reveló valores promedio de porcentaje de grasa (Grafico 2), más discretos para las delanteras y los más elevados para las centrocampistas.

**Gráfico 2.** Porcentaje de grasa % de acuerdo a las posiciones ocupadas (x). Jugadoras de futbol juvenil de la sub 17.



Fuente: Departamento de Cineantropometria del Ministerio Popular para el deporte

El valor promedio encontrado para las delanteras fue el único que se encuentra por debajo del valor total (19,1 %) .El porcentaje de masa corporal activa para la población estudiada muestra un comportamiento inverso al encontrado para el porcentaje de grasa: un valor promedio más elevado para las delanteras, mientras que los más discretos se encontraron para los medios.

En los gráficos 2 y 3 puede observar el comportamiento de los indicadores de la composición corporal encontrada en la presente investigación.

En cuanto al porcentaje de grasa se puede observar que son las jugadoras que ocupan la demarcación de medio campista las alcanzan el mayor valor, mientras que son las delanteras las que presentan el menor valor. Quedando las defensas en un punto intermedio entre las posiciones precedentes .Al contrastar estos resultados con los reportados por Silvia, S (23) en su estudio realizada con futbolista españolas de igual categoría se aprecia algunas diferencias en relación a estos indicadores , ya que esta autora menciona que no existe una diferencia significativa , y se hace necesario mencionar la existencia de diferencias en el porcentaje de grasa, siendo las porteras y defensas laterales las que registran mayor y menor acumulación respectivamente. Para Almagia y cols (28) en su investigación para este mismo deporte reporta resultados similares a los encontrados por (23), en lo referente a porteras y defensas con el mayor porcentaje de grasa ,no coincidente con los de la presente investigación ya que el mayor porcentaje de grasa correspondió a las mediocampista y el menor a las delantera. No se hace alusión al somatotipo de la portera por las razones señalada anteriormente.

El autor Lage I ( 26 ), reporta en su estudio realizado en jugadoras de futbol sala, porcentaje de grasa notablemente inferiores a los señalados en los estudios anteriores, destacando no haber encontrado diferencias significativas entre posiciones. El mismo autor realizo comparaciones para el porcentaje de grasa inter sujetos con edades cronológicas entre 16 y 19 años, donde si encontró diferencias aunque ligeras entre las edades analizadas, infiriendo que esta diferencias podrían estar relacionadas con el entrenamiento, nivel competitivo o hábitos alimentarios que con la edad, ya que las diferencias señaladas solo aparecen entre los 16 y 19 años. No descarta la posibilidad de que la demarcación ocupada puede ser un factor influyente en el comportamiento de los indicadores de la composición corporal.

María y Cols (30) realizaron un estudio cineantropométrico en jugadoras de baloncesto españolas, teniendo en cuenta las posiciones ocupadas, siendo estos igualmente inferiores a los encontrados por la autora de la presente investigación, correspondiendo el mayor valor de porcentaje de grasa a las bases con un promedio de 15,7%; sin señalar diferencias estadísticamente significativas entre las posiciones. En otro estudio realizado por Tsunawake, N en escolares baloncestistas de la liga japonesa reportando valores que no difieren del anterior (30).

Es importante destacar que el estudio del aparato locomotor debe ser un punto importante en la valoración de las jugadoras de este deporte de conjunto, ya que aunque son definidos como deporte de no contacto, se producen situaciones muy variadas repetición del gesto deportivo, aceleraciones y desaceleraciones rápidas, desplazamiento en diferentes direcciones, que podrían ser causas de lesiones por sobrecarga o con mecanismos lesional múltiple.

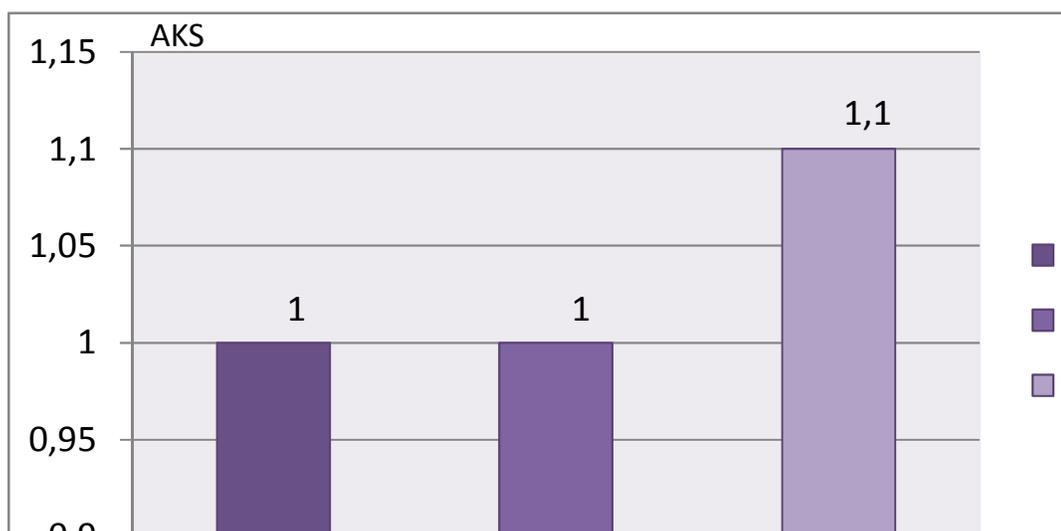
López, M. (31) comparando los resultados encontrados podemos observar que los valores de porcentaje de grasa reportados son también inferiores a los alcanzados en el presente estudio. La misma realiza una revisión documental sobre las investigaciones y estudios realizados con mujeres futbolistas con la intención de examinar y determinar la existencia de un conjunto de características comunes y propias de las jugadoras de fútbol, que permitiera establecer un perfil específico para la mujer futbolística. En esta misma dirección encontró que el valor promedio del porcentaje de grasa de las jugadoras españolas que participaron en el estudio se aproxima a la encontrada por Tamer y et al (1997) en jugadoras de elite Turcas, siendo algo menor que el descrito por Ekblom (1994) en jugadoras suecas de elite, por Tumilty & Darby (1992) en jugadoras del equipo nacional australiano así como Can et al. (2004) en jugadoras turcas y sustancialmente más bajas que la encontrada por Jensen & Larsson (1993) en las jugadoras del equipo nacional Danés y por Scott (2002) en jugadoras de la primera división inglesa. No obstante, señala que es mayor que la hallada por Siegler et al. (2003) en jugadoras escolares de montaña.

(Maza, 2003), donde hay aumentos significativos en la estatura, peso, masa muscular y masa grasa año a año. En el estudio se muestra que la masa muscular en las categorías más adultas presentan un mayor peso sobre todo entre el grupo más joven, el que es entre 8 y 10,5 kg más liviano que los dos grupos más adultos. Este peso demuestra las diferencias en la cantidad de masa muscular (kg), pero que a la vez hay diferencias en la cantidad de masa grasa lo que significa para nosotros que el mayor tiempo de entrenamiento experimentado, ha influido en estos cambios morfoestructurales en edades más adultas.

Hubo similitud para los valores absolutos de kilogramos de Masa Corporal Activa encontrados para cada posición de juego, mientras que el índice de sustancia corporal activa ( Gráfico 3 ) fue mayor en las jugadoras del medio campo con respecto a los valores promedios encontrados en las delanteras y las defensas que fueron iguales entre ellas y más discretos que las mediocampistas.

3

**Gráfico 3.** Valores del Índice de Sustancia Corporal Activa AKS (g/m ) por Posición de juego. Jugadoras de futbol juvenil de la sub 17.



Fuente: Departamento de Cineantropometria del Ministerio Popular para el deporte

Al observar el comportamiento del índice de sustancia corporal activa en la población estudiada ,se aprecia que el mayor valor corresponde a la que ocupan la demarcación mediocampista, siendo estas además las de mayor peso corporal y las de menor talla, sin que se comprobara diferencias estadísticamente significativa con resto de las posición.

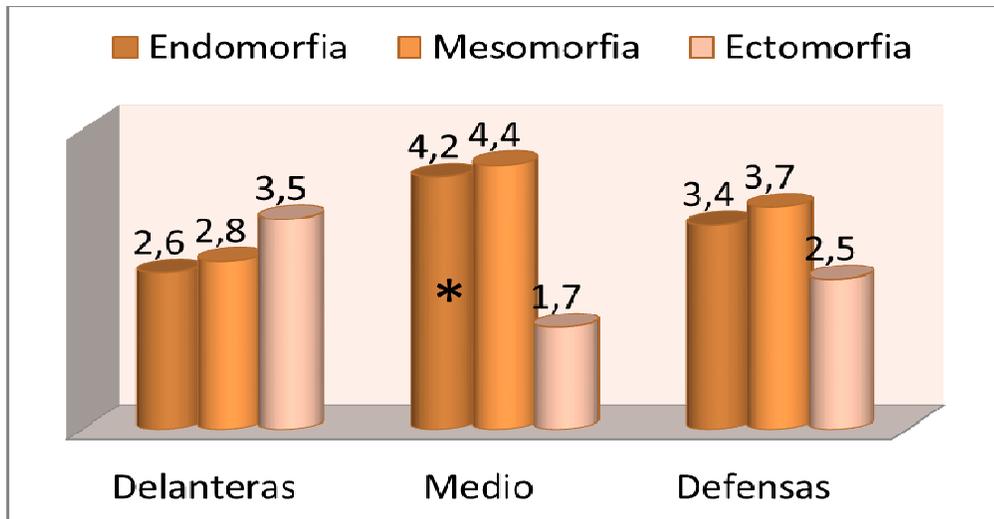
Según la Salgado y cols (23) menciona que en sus grupos de estudios en atletas españolas de baloncesto, encontró una distribución diferente de porcentaje de grasa y masa muscular, dependiendo del nivel competitivo, ya que en la medida este sea mayor, será también mayor nivel de masa muscular y el menor el de grasa, el hecho de que existe esa diferencia tiene una parte de justificación lógica dado por el diferente volumen de entrenamiento y de competición entre unas y otras.

Comparando estos resultados del índice de masa corporal activa encontrados en el presente estudio resultan similares a los reportados por el autor antes mencionado ya que el promedio general del equipo fue de  $1,16 \pm 0,80$ . En otro estudio realizado por Gutiérrez, citado por Maza (28) realizado con futbolista cubanas de categoría sub 21 encontró resultados ligeramente superiores (1,16). En este caso analizando esta variable según posición de juego el mayor índice correspondió a las atacantes con 1,18 más menos 0,74 seguidas por la mediocampistas con 1,16 más menos 0,92.

Otro autor Lage, I. (26) ha encontrado en su estudio de mujeres futbolista de sala, juveniles ha observado valores inferiores con respecto a los resultados obtenidos para futbolista de campo de su misma categoría y nivel competitivo (Arda ;1997; Albuquerque, 2002 ; Casais y otros 2003 ); en cualquiera de los casos el grupo de estudio, se evidencian valores superiores de masa muscular con respecto a futbolista de categoría juvenil de otros niveles competitivo (Garrido, 2004), por otra parte el resultado obtenido por este grupo de estudio, en lo referente al componente muscular es inferior también al que nos muestra la literatura en el ámbito del fútbol Senior( Villa y otros , 2000; Garrido y otros 2004), señala además que el porcentaje muscular encontrado en el fútbol sala Señor se sitúa igualmente en un rango superior, en torno al 50 por ciento (Prieto y otros 2005) Resulta interesante señalar este último resultado ya que los valores encontrados para esta variables en las futbolista estudiadas en la presente investigación , a pesar de las diferencias que pudieran existir en cuanto a la especialidad los valores alcanzados fueron de 83,4 ; 80,6 y 74,9 para las delanteras, defensas y medios respectivamente .Sin embargo estos resultan marcadamente inferiores a lo reportado por Maza al estudiar futbolistas juveniles cubanas reportando valores que oscilan entre 45,58 y 57,8.

En el Gráfico 4 se los valores promedios de los componentes del somatotipo El somatotipo promedio de la muestra de futbolistas juveniles venezolana estudiadas fue meso-endomorfo con un equilibrio manifiesto en los dos componentes predominantes.

**Gráfico 4.** Componentes del somatotipo por posición de juego. Jugadoras de fútbol juvenil de la sub 17



**Fuente:** Departamento de Cineantropometría del Ministerio Popular para el deporte

Al separar el análisis por posiciones de juego se aprecia que el somatotipo de las defensas y mediocampistas fue meso-endomorficas en ambas posiciones, sin embargo las ultimas mostraron mayor adiposidad que las primeras, mientras que las delanteras resultaron ser ectomorfas balanceadas y a la vez mostraron valores más discretos de mesomorfia y endomorfia que el resto de las jugadoras estudiadas.

Al contrastar los resultados de la presente investigación con los encontrados por Almagia. (29) estos resultados son similares a los encontrados por este autor ya que las jugadoras estudiadas chilenas, por él fueron también meso-endomorficas con valores de 3,9; 4,5 y 1,6 para la endo –meso y ecto respectivamente este mismo autor reporta un estudio realizado en jugadoras turcas (Can et al ; 2004) mostrando un somatotipo de 3,5; 3,2 ; 3,9 lo que es indicador de una mayor robustez lo que podría ser desfavorable al juego individual y favorecer el juego colectivo de ataque o defensa en contacto directo con el rival se ha señalado que un alto nivel de robustez, puede perjudicar el desempeño físico, considerando el tamaño del cuerpo y el tiempo de juego .En el caso del fútbol cuyo tiempo de juego es de 90 minutos se recorren alrededor de 10 Km entre el 80 y 90 % de frecuencia cardiaca máxima, lo cual resulta difícil para aquellos deportistas que presenten exceso de peso corporal tal como refiere Polman et al , 2004 citado por Almagia (28).

Sin embargo Zuñiga citado por Almagia (29) en su estudio realizado en varios grupos con futbolistas semiprofesionales femeninas según su posición, encontró que estas presentaban un somatotipo Mesomorfo Balanceado. Estos valores difieren del encontrado en la presente investigación que fue Meso-endomorfo.

Este autor ha señalado que el hecho que el somatotipo sea similar entre las jugadoras de campo, permite establecer una homogeneidad dentro del grupo evaluado, a pesar de realizar diferentes funciones táctica en el terreno de juego.

Sin embargo Cajuas (2001) citado por Galaviz y cols (24) difiere de este criterio afirmando, que las diferencias de forma de físico de acuerdo a posición de juego, son reales reflejando morfológicamente físicos diferentes y por lo tanto determinan desempeños diferentes. Este mismo criterio se planteó en investigaciones más recientes Gil y cols (2001) citado por Galaviz (24) determino que la diferencia de los componentes del somatotipo en jugadores de futbol, se encuentra influenciado por el tipo de actividad que los jugadores efectúan en el campo de juego y el entrenamiento que se realiza sobre todo si se encuentra enfocado hacia el rol que demanda cada posición.

Carter y cols (1998) refiere que el portero es físicamente diferente a los jugadores de campo; señalando que estas diferencias se encuentran marcadas debido al mayor número de sujetos incluidos, mientras en el presente trabajo el tamaño de la muestra es sensiblemente menor y posibilito el estudio de las porteras.

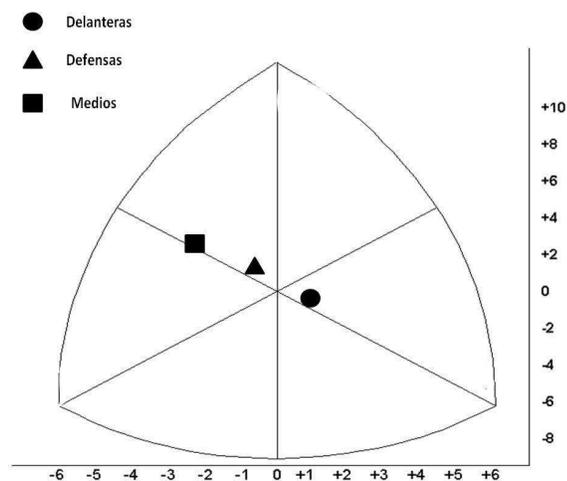
En esta misma dirección al observar la somatocarta del somatotipo se aprecia valores similares entre grupos, no obstante se observa una mayor tendencia hacia la mesomorfia en sujetos que ocupan la demarcación de delanteros, siendo la endomorfia en las porteras ligeramente más acentuada que en el resto de las posiciones, Gil y Cols (2007) demostraron que los delanteros presentan valores más altos de masa muscular y que las porteras mantienen los porcentajes más alto de masa grasa.

Sin embargo en el estudio que realizo Galaviz y cols (24) no se encontraron diferencias significativas. Por otra parte este autor Lage (26) en lo referente al somatotipo dominante coincide con los resultados del presente estudio ya que reporta el mismo somatotipo (meso- endomorfo) en la muestra estudiada.

A similares conclusiones arriba Martin y cols (30) ya que en su estudio con baloncestistas españolas señala el mismo somatotipo meso-endomorfo para estas jugadoras, resultado que coincide con los de Canda, A, así como los Carter Heath en el estudio realizado 1976 citado por (29). Estos últimos estudios con similares resultados a la presente investigación dado a coincidir con el mismo somatotipo.

La somatocarta de la Gráfica 5 muestra la ubicación espacial del somatotipo promedio de cada posición de juego con la ubicación de los somatopuntos que reflejan el somatotipo promedio de las futbolistas estudiadas por posiciones de juego. Se distingue que las mediocampistas poseen una marcada tendencia hacia la mesomorfia–endomorfia y las delanteras hacia la ectomorfia o desarrollo de la linealidad relativa con un equilibrio en los dos componentes restantes.

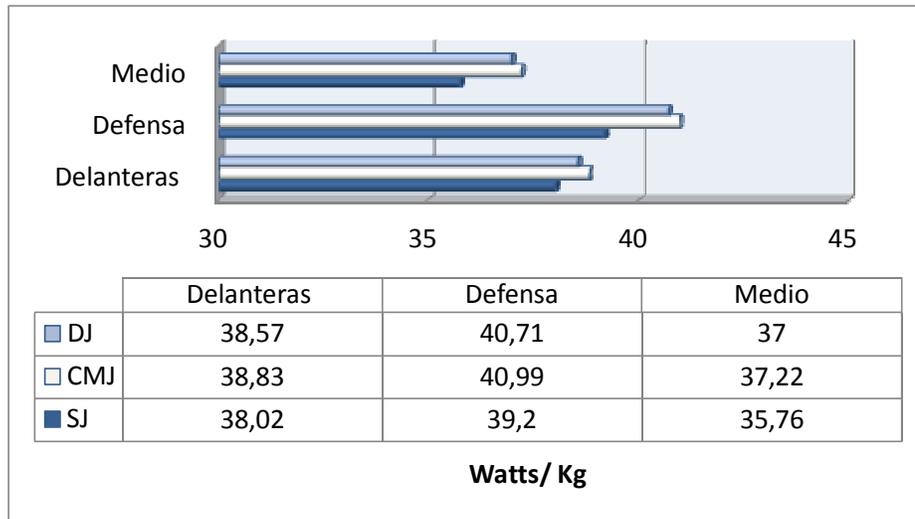
**Grafico 5.** Somatocarta jugadoras de futbol por Posición de juego. Jugadoras de futbol juvenil de la sub 17



**Fuente:** Departamento de Cineantropometria del Ministerio Popular para el deporte

A continuación se expondrán los resultados del estudio de saltimetría particularmente reflejado en los valores de potencia a partir de la evaluación de los test de Bosco. (Grafico 6) .Los mejores resultados para el estudio de la potencia de los saltos los mostraron las defensas, puesto que estas mostraron valores promedios más elevados para las potencias e índices estudiados.

**Gráfico 6.** Indicadores de potencia por posiciones de juego. Jugadoras de fútbol sub 17.



**Fuente:** Departamento de fisiología del ejercicio. Ministerio del Popular para el Deporte.

Las defensas superan al resto de las posiciones en los tres tipos de salto; se aprecian los valores de potencia de las futbolistas en los diferentes tipos de saltos, de las 13 futbolistas estudiadas, tanto globalmente como en función de las posiciones ocupadas; son las defensas las que logran mayor potencia en los diferentes saltos. Cuando se realiza el SJ se evidencia que las delanteras superan a las mediocampistas, observándose un comportamiento similar en el caso del CMJ y del Dj. Se destaca la mayor potencia alcanzada en el CMJ efectuada por las defensas, lo que podría estar en relación con la capacidad elástica de estas jugadoras.

En esta misma dirección Bosco, Citado por González (14) con la intención de precisar el comportamiento de la potencia en miembros inferiores, realiza una investigación en la que participan 500 hombres y 209 mujeres; al comparar los resultados promedio de las potencias alcanzadas, aunque no se precisa las disciplinas participante, se comprueba que son inferiores a los reportados en el presente estudio. Señalando que en el grupo de los varones estudiados los resultados evidencian valores de potencia mayor como era de esperar.

Los resultados de la presente investigación no coincide con los obtenido por Espinoza (1) ya que el encontró que fueron las delanteras las que alcanzaron la mayor potencia, aunque este estudio fue realizado en condiciones de campo el autor considera que es un resultado adecuado, ya que son las que ocupa esta demarcación las que depende en mayor medida de esta cualidad motriz, teniendo en cuenta las característica del gesto deportivo específico. Puesto que son las que con más frecuencia tienen que saltar, destacando además la frecuencia de un salto cada 5 o 6 minutos denota que si bien la resistencia en saltos podría no ser tan importante en las futbolista como en baloncesto y voleibol, la potencia erogada y la habilidad para saltar también son requisitos indispensable para desempeñarse en el ataque como jugador clave (1).

En este sentido Verkhoshansky señala la importancia de la técnica al saltar ya que se alcancen mejores resultados mientras menos tiempo se permanezca en contacto con el suelo en cada uno de los apoyo, añadiendo que para poder lograr poco tiempo de apoyo es necesario tener una gran fuerza en contracción excéntrica de los músculos implicados, ya que esto permitirá cambiar rápidamente de un régimen excéntrico a uno concéntrico , y de esta forma poder acelerar de nuevo el cuerpo en la dirección requerida (Faccioni, 2001) citado González (14).Este cambio del tipo de contracción debe ocurrir inmediatamente en el tiempo , ya que de no ser así la energía elástica acumulada se disipa en forma de calor, esta fase de transición no debe durar más allá de 200 mseg, lo que se denomina efecto de potenciación .En la actualidad existe una corriente de autores a este efecto al explicar la ganancia en rendimiento que se produce tras un contramovimiento y por tanto en el nivel de potencia alcanzado En definitiva son muchos los factores neuromusculares implicados en estas aseveraciones no existiendo en la actualidad un modelo que explique claramente la importancia de cada uno de ellos , pero todos coinciden que la mayoría de los deportes , y el futbol no es una excepción, la potencia erogada e una de las características más importante para obtener una actuación exitosa.

Aranda y cols , 2004; tessitore y cols, 2005 Citado por (24) teniendo en cuenta que los test de salto vertical han sido seleccionado para la valoración de la potencia mecánica desarrollada por la musculatura de las extremidades inferiores de los futbolista , realizan una investigación con el objetivo de valorar el nivel de potencia del salto de jugadores semi profesionales de este deporte , encontrando que tras la realización de la comparación por puestos fueron los porteros lo que alcanzan mayor altura de salto, y también lo que lograr desarrollar mayor potencia en el SJ, situándose después de estos los delanteros y en último lugar los centrocampistas.

De las comparaciones por puesto del resultado del CMJ se desprende, que los que mayor altura de salto alcanzan son los centrocampistas, señalando que el menor valor correspondió a los ubicados en la defensa, las diferencias encontradas en el SJ y CMJ podrían estar vinculadas a la capacidad elástica de los jugadores como se había señalado anteriormente. Finalmente afirma no haber comprobado la existencia de diferencias en esta capacidad en función de los puestos ocupados por los jugadores en el campo. Estos resultados planteados por (24) difieren con los alcanzados en el presente estudio ya que la mayor altura de salto correspondió a las defensas y el menor valor a los mediocampistas; sin embargo existe coincidencia en lo referente a no haber encontrado diferencias estadísticas significativas entre las demarcaciones.

Otros investigadores citados por Gómez (32), teniendo en cuenta la edad cronológica de las jugadoras y no la posición ocupada en el campo de juego realizan una investigación encaminada a conocer la existencia de diferencias en relación con el nivel de saltabilidad y su relación con los elementos cineantropométricos. Estos autores sostienen el criterio en cuanto a las características del futbolista presenta características antropométricas heterogéneas, distintas cantidades de masa grasa y masa muscular, diferentes estaturas y pesos, debido a que las posiciones y funciones en el campo de juego son diversas (Strudwick, Hencken, 2006). Existen además diferencias obvias en la composición corporal de los deportistas a medida que se desarrollan y crecen, un ejemplo de ello es un estudio hecho en futbolistas adolescentes del Racing Club de Argentina citado por y Gómez y cols (32).

Importante es comparar las alturas de los saltos ejecutados por cada grupo etario, donde la altura alcanzada es significativamente mayor en los deportistas de entre 25 y 34 años que los de 15 a 24 años igualmente en las velocidades de despegue de los cada tipo de salto que funcionalmente pueden hacer que un jugador frente a un rival gane 2 o 5 metros en una carrera de sprint con o sin balón, lo que puede definir un encuentro deportivo. Esta diferencia, es coherente con la cantidad de masa muscular alcanzada en las edades mayores. En dicho estudio no se encontraron correlaciones entre componentes antropométricos, como perímetros musculares y altura de los saltos, ya que los grupos fueron distribuidos por edad y no por posición de juego, por ejemplo un estudio hecho en jugadores ingleses, demostró que los delanteros tenían una frecuencia de saltos mayor que los defensores laterales y volantes (Reilly, 1976), esa mayor frecuencia aumenta la altura de los saltos alcanzados. Es importante hacer esta diferencia, ya que las variables antropométricas son capaces de predecir el rendimiento deportivo cuando el deporte depende de estas y que puede ser usado como un método de detección de talentos deportivos (Reilly, 2000, Moreno 2004). Otro estudio hecho en rugbistas, determinó que habían altas correlaciones ( $r=0,78$ ) entre

la masa muscular y la altura alcanzada en CMJ y SJ (Rodríguez 2008), considerando que la masa muscular es muy importante para el rugby. A pesar de tratarse de disciplinas con características diferentes en su forma de ejecución a nuestra consideración sin negar lo antes expuesto por este autor debemos señalar que tal afirmación no se cumple en las futbolistas estudiadas en la presente investigación ya que no son las de mayor masa muscular las que alcanzaron la mayor potencia en el salto.(33)

En otro estudio realizado con jugadoras de futbol sala Ramírez,(34) solamente con el DROPJUMP encontraron valores significativamente inferiores a los registrados en el presente estudio ya que el promedio reportado por este autor de 28,13 watts/kg sin que presentara diferencias estadísticamente significativas entre posiciones de juego.

Los resultados del análisis de correlación entre los indicadores cineantropométricos y los de potencia, se muestra en el Cuadro 2, donde solo se reflejan aquellas que alcanzaron significación estadística.

**Cuadro 2.** Coeficiente de correlación de Spearman halladas a partir de la correlación entre variables neuromusculares

	SJ	CMJ	DJ
PESO	0,792**	0,616**	0,629*
KG DE GRASA	0,612*	0,603*	0,568*
KG MCA	0,752**	0,550*	0,616*

\* Significativo para  $p \leq 0,05$   
 \*\* Muy Significativo para  $p \leq 0,05$

**Fuente:** Departamento de Cineantropometria del Ministerio del Poder Popular para el Deporte.

Solo se encontraron nueve correlaciones significativas que involucran a las variables morfológicas, peso, kilogramos de grasa y kilogramos de masa corporal activa.

El peso, los kilogramos de grasa y kilogramos de masa corporal activa mostraron correlaciones significativas directas con la potencia de todos los saltos, debido a que a valores elevados de peso, kilogramos de grasa y kilogramos de masa corporal activa se encontraron valores elevados de potencia en el CMJ, DJ, SJ ( $p \leq 0,05$ ).

Hubo correlación significativa entre la potencias de todos los saltos, todas las correlaciones encontradas entre la potencia de los saltos fueron directas y mayores de 0,700 en todos los casos, como era de esperar.

Es de considerar que análisis de correlación entre indicadores antropométricos y potencia han sido reportados en otros deportes de conjunto como voleibol y baloncesto, sin embargo a pesar de la amplia búsqueda realizada por la autora no se encontraron datos antecedentes de estas correlaciones en el futbol femenino.

## **CONCLUSIONES**

Se comprueba que el somatotipo predominante fue el meso-endomórfico, con un equilibrio manifiesto entre los dos componente dominantes observándose una mayor adiposidad para las mediocampistas, siendo el AKS similar para todas las posiciones.

Los valores de potencia fueron similares en todas las posiciones, aunque hubo tendencia a ser ligeramente superior en las defensas.

Se comprueba la existencia de asociación entre los valores de la composición corporal y la potencia erogada para los diferentes tipos de saltos, no así para los componentes del somatotipo.

Se establecieron las diferencias existentes por posición de juego tanto en los indicadores cineantropométricos, como en cuanto a la potencia erogada por las futbolistas juveniles nacionales, selección sub 17.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Espinoza, A. "Estudio de la potencia Aeróbica y Anaeróbica en futbolistas a través de un Test de Campo". La Habana 2006. Tesis para optar por el título de Especialista de Grado. Instituto de Medicina Deportiva.
2. Acevedo, D y colaboradores. "Valoración de la manifestación reactiva de la fuerza de los miembros inferiores a las integrantes de la selección Antioquia de Voleibol, categoría junior, rama femenina" 2004. <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/169-valoracion.pdf>
3. Fernández, L. "Capacidades y cualidades motoras". Buenos Aires 2003. [http://www.sportsalut.com.ar/efi/educ\\_fis\\_infantil/varios/tp/TP%20Capacidades%20Condicionales.pdf](http://www.sportsalut.com.ar/efi/educ_fis_infantil/varios/tp/TP%20Capacidades%20Condicionales.pdf).

4. Reilly, T “La Mujer Corredor”. 1994. Actualización en Ciencias del Deporte Vol. 2 Nº 8. <http://www.g-se.com/a/253/la-mujer-corredora/>
5. Carter, E. L “The Heath-Carter anthropometric somatotype”(2002).San Diego state University Press) p.37.
6. González,S. “Periodización del Entrenamiento del Futbolista”. 2009 <http://www.efdeportes.com/efd136/periodizacion-del-entrenamiento-del-futbolista.htm>
7. Contreras, G. Díaz, D. “Análisis del índice de elasticidad y fuerza reactiva, bajo el concepto de longitudes y masas segmentales de los miembros inferiores”. 2006. <http://www.efdeportes.com/efd96/masas.htm>
8. Camiro, L. “Valoración Morfofuncional de Futbolistas selección sub 20 del Estado Monagas macociclo 2009- 2010” Trabajo presentado como requisito para optar al Título de Magister Scientarium en Control Médico del Entrenamiento Deportivo.2009. [http://www.imd.inder.cu/tesis\\_subidas/TM\\_Leonor\\_Carneiro.pdf](http://www.imd.inder.cu/tesis_subidas/TM_Leonor_Carneiro.pdf)
9. Prieto, R. “Análisis de la carga interna en el fútbol” 2009 en <http://www.efdeportes.com/efd102/carga.htm>
10. Torres, A. Ramos, C. Herron, R. “Efectos del entrenamiento pliométrico en miembro superiores en la fuerza aplicada y la precisión de tiro de la bola, con jóvenes beisbolistas de 12 a 14 años de edad de linder envigado”. 2005 <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/040-efectos.pdf>
11. Cesana, E. “Fuerza en el Fútbol”. <http://www.plazadedeportes.com/imgnoticias/12332.pdf> ,
12. Fernández, M. “Estructura del entrenamiento de la fuerza a lo largo de la Temporada en el futbol”. <http://www.efdeportes.com/efd10/pombo10.htm>
13. Fernández, R.“ Cambios fisiológicos en la mujer deportista”1995 <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/viewFile/4588/4032>
14. González, M. “Test de Bosco. Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel”. 2000: <http://www.efdeportes.com/efd78/bosco.htm>
- 15 La Fuerza .Concepto de Manifestaciones. [http://cedays.com/bibliotecavirtual/articulos/Apuntes\\_Fuerza.pdf](http://cedays.com/bibliotecavirtual/articulos/Apuntes_Fuerza.pdf)

16. García, L. Herrero, A. Fernández, P “Metodología del entrenamiento pliométrico”. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artpliometria.html>
17. García, A. “Valoración del crecimiento y evaluación de la dieta en Gimnasta de artística femenina de elite ”.2008 Tesis Doctoral [http://oa.upm.es/1684/1/AMAIA\\_GARCIA\\_APARICIO.pd](http://oa.upm.es/1684/1/AMAIA_GARCIA_APARICIO.pd)
18. Gorostiaga, E. “Fútbol: bases fisiológicas, evaluación y prescripción del Entrenamiento”. 2002. Centro de Investigación y Medicina del Deporte de Navarra (Trabajo publicado en la revista Cuadernos Técnicos de Deporte 13:16-57 <http://deportelimpio.runsimpleprojects.com/recursos/docs/ceimd/Futbol2002r.p>
19. Davis, J. Brewer, J. “Applied physiology of female soccer players. Sports Med 16, 180-189 (1993)” <http://books.google.co.ve/books?id=mgjhtDfVcZ4C&pg=RA2-PT46&lpg=RA2&dq=Davis,J.A.+%26+Brewer,J.+Applied+physiology+of+female+soccer+players.+Srts+Med+16,+180>
20. Esper, A. “Fuerza muscular, composición corporal y saltabilidad”.2005 En <http://www.slideshare.net/canocappellacci/saltabilidad-y-voleibol>.
21. Journal of exercise science and fitness. 2003 <http://www.google.co.ve/#hl=es-419&client=psy>
22. Moreno, A. Moreno, E. “Caracterización de deportistas universitarios de karate do, baloncesto y voleibol: antropometría composición corporal y saltabilidad”.2010.<http://www.biomecanicaula.org/archivos/articulos/vijornadas/KARATEDO.Moreno.Moreno.pdf>
23. Salgado, I.; Sedano, S.; de Benito, A.; Izquierdo, J.M.; Cuadrado, G. (2009).Análisis en función del nivel competitivo y de la posición ocupada habitualmente en el terreno de juego”1998.En [http://articulos-apunts.edittec.com/98/es/098\\_078-087\\_es.pdf](http://articulos-apunts.edittec.com/98/es/098_078-087_es.pdf)
24. Galavíz, Z; Leon Fierro,U ; de Leon Fierro,G (2007). Guillermina, U. “Somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego ”.<http://www.cafyd.com/REVISTA/00903.pdf>
25. Camera, K. Gavini, K. “Aspectos fisiológicos, antropométrico y nutricionales 2002” En <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/futbol.html>

26. Lage, I. Ferreño, O. Hermida, M. López, O. “Relación entre los parámetros antropométricos de jugadores juveniles de fútbol sala y las capacidades”. 2006. <http://www.altorendimiento.net/area-4-rendimiento/relacion-entre-los-parametros-antropometricos-de-jugadores-juveniles-de-futbol-sala-y-las-capacidades.html>
  
27. Jiménez, R. Parra, G. Pérez, D. Grande, I Valoración de la potencia de salto en jugadores semi profesionales de fútbol y comparación de resultados propuestos”.2008.  
[http://www.revistakronos.com/docs/File/kronos/15/Kronos\\_15\\_12.pdf](http://www.revistakronos.com/docs/File/kronos/15/Kronos_15_12.pdf)
  
28. Maza, A. “Características del somatotipo y la composición corporal en jugadoras de la Selección nacional de Fútbol”. Tesis para optar por el Título Académico de Master en Control Médico del Entrenamiento Deportivo. Instituto de Medicina del Deporte . Cuba 2006
  
- 29 Almagia, A. et al. “Perfil Antropométrico de Jugadoras Chilenas Fútbol Femenino”2008[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071795022008000400006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071795022008000400006&script=sci_arttext)
  
- 30 Martín, M. Ruiz, C, García. R. Alvero J . “Estudio funcional del equipo baloncesto femenino de la universidad de Málaga” (UMA)” . Valoración de la pretemporada 2003-2004. Escuela de medicina educación física y del Deporte. Universidad de Málaga España
  
31. López, M. “Existen un conjunto de características comunes y propias de las jugadoras de Fútbol”. Revista digital –Buenos Aires- año 10- n°92-  
<http://www.efedeportes.com>
  
- 32 Gómez, B.; Rodríguez, F. Quezada F. Diferencias en la saltabilidad de futbolistas de diferentes edades”.  
<http://www.pucveducacionfisica.cl/ANTROPOP%20FUTBOL%20MASCULINO.pdf>
  
33. SILVA L. “La estrategia- Z Celafisc para determinar el perfil de actitud física de atletas de fútbol profesional femenino” 2009.  
<http://WWW.efedeporte.com/revista-digital-buenos-aires-año13-n°130>.
  
34. Ramírez, L: Villada, A. “Perfiles de potencia en miembros inferiores en la modalidad de Dropjump en los deportista pre seleccionados por Risaralda a juegos deportivos nacionales 2008. Universidad Tecnología de Pereira , Facultad de ciencias de la salud ciencia del deporte y la recreación Pereira 2008.