



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Nutrición

Asociación entre perfil cineantropométrico, ingesta de energía y macronutrientes con el grado de maduración biológica en niños de 8 a 12 años de academias de fútbol, Lima 2016

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición

AUTOR

Jhoan Isrrael Manuel VALLE RODRÍGUEZ

ASESOR

Mg. Sissy Liliana ESPINOZA BERNARDO

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Valle J. Asociación entre perfil cineantropométrico, ingesta de energía y macronutrientes con el grado de maduración biológica en niños de 8 a 12 años de academias de fútbol, Lima 2016 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Escuela Profesional de Nutrición; 2018.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
 Universidad del Perú. DECANA DE AMÉRICA
 FACULTAD DE MEDICINA



Escuela Profesional de Nutrición

"Año del Centenario del Museo de Historia Natural y de la Revista
 Anales de la Facultad de Medicina"
 "Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

10 pg R
 69 pg A

**ACTA DE EXAMEN DE TITULACIÓN
 MODALIDAD DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Conforme a lo estipulado en el artículo 45 de la Ley Universitaria 30220, el Jurado de Sustentación nombrado por el Comité de Gestión y la Dirección de la Escuela Profesional de Nutrición, conformado por los siguientes Docentes:

Presidente: Mg. Jovita Silva Robledo de Ricalde

Miembros: Lic. Patricia María del Pilar Vega González

Lic. Martha Pilar Pastrana Poma

Asesora: Mg. Sissy Liliana Espinoza Bernardo

Se reunió en la ciudad de Lima, el día jueves 26 de abril del 2018, para proceder a evaluar la Sustentación de Tesis para Optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición del bachiller:

Jhoan Isrrael Manuel Valle Rodríguez

Código de Matricula N° 12010594

Tesis: «ASOCIACIÓN ENTRE PERFIL CINEANTROPOMÉTRICO, INGESTA DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES CON EL GRADO DE MADURACIÓN BIOLÓGICA EN NIÑOS DE 8 A 12 AÑOS DE ACADEMIAS DE FÚTBOL, LIMA 2016»
 (Aprobado con RD N° 0014-D-FM-2016)

El mencionado bachiller aprueba el examen de titulación, mediante la modalidad de sustentación de tesis, obteniendo la calificación de:

Dieciocho (En letras)

Estando de acuerdo con la presente acta, el Jurado de Sustentación firma en señal de conformidad.

Mg. Jovita Silva Robledo de Ricalde
 Presidente

Lic. Patricia María del Pilar Vega González
 Miembro

Lic. Martha Pilar Pastrana Poma
 Miembro

Mg. Sissy Liliana Espinoza Bernardo
 Asesora



DHDP/desa

Av. Grau 755 - Lima 1 - Apartado Postal 529 - Lima 100 - Perú Central Facultad de Medicina (511) 3283838

Central UNMSM 619-7000 anexo 5401

Portal Web: <http://medicina.unmsm.edu.pe>

eapn.medicina@unmsm.edu.pe

72891949 = DNI
 Vallenutri12@gmail.com

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, a mi familia que siempre me apoya. En especial a mi madre que es por ella a quien dedico mis logros. A mis amigos Luis, Mayra, Paola, Marisol, Jairo, Carlos, por su incondicional apoyo y amistad. Finalmente, a todos los nutricionistas que día a día brindan su valor al servicio de los demás.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi asesora Mg. Sissy Espinoza, por su apoyo y motivación constante para culminar mi tesis. A mis amigos quienes colaboraron con el desarrollo de mi trabajo. Agradezco a los encargados de las academias de futbol donde desarrolle mi proyecto y me brindaron todas las facilidades.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	-1-
II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	-14-
2.1 Hipótesis	-14-
2.2 Objetivos.....	-14-
III. METODOLOGÍA.....	-15-
3.1 Tipo de estudio.....	-15-
3.2 Población de estudio	-15-
3.3 Muestra	-15-
3.4 Tipo de muestreo	-15-
3.5 Criterios de inclusión.....	-15-
3.6 Criterios de exclusión	-15-
3.7 Operacionalización de variables	-16-
3.8 Técnicas e instrumentos.....	-17-
3.8.1 Técnicas	-17-
3.8.2 Materiales e instrumentos.....	-18-
3.9 Plan de procedimientos	-19-
3.9.1. Capacitación del equipo de trabajo.....	-19-
3.9.2 Estandarización y validación de instrumentos	-19-
3.9.3 Prueba piloto.....	-19-
3.9.4. Toma de medidas antropométricas y recordatorio de 24 horas	-20-
3.10 Análisis de datos.....	-21-
3.10.1 Cálculo de masa ósea, adiposa y muscular	-21-
3.10.2 Cálculo de Somatotipo	-24-
3.10.3 Cálculo del Índice de Desarrollo corporal modificado (IDCm)	-25-
3.10.4 Ingesta de energía y macronutrientes.....	-26-
3.11 Análisis estadístico	-27-
3.12 Aspectos éticos.....	-27-
IV.RESULTADOS.....	-28-
V. DISCUSIÓN	-39-
VI. CONCLUSIONES.....	-47-
VII. RECOMENDACIONES	-48-
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	-49-
ANEXOS	-58-

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	16
Tabla 2. Características de los niños que practican fútbol en academias deportivas, 2016	28
Tabla 3. Promedio de las variables cineantropométricas según composición corporal en niños de 8 a 12 años, de academias de futbol. 2016.....	28
Tabla 4. Frecuencia de tipos de somatotipo encontrados en niños de 8 a 12 años, de academias de futbol. 2016.....	29
Tabla 5. Mediana del requerimiento/recomendación, consumo de energía y macronutrientes de los niños evaluados de las academias de futbol en Lima. 2016.....	29
Tabla 6. Correlación entre las masas adiposa, muscular y ósea con el grado de maduración biológica en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima, 2016.....	31
Tabla 7. Correlación entre componentes del somatotipo con el grado de maduración biológica en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima, 2016.....	34
Tabla 8. Correlación entre ingesta de energía y macronutrientes con el grado de maduración en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima, 2016.....	36

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Adecuación de energía y macronutrientes de la dieta de los niños de 8-12 años de edad de las academias de fútbol. Lima, 2016.....	30
Gráfico 2. Distribución del grado de maduración biológica de los niños de 8 a 12 años evaluados en las academias de futbol. Lima, 2016.....	30
Gráfico 3. Diagrama de puntos en relación con la masa adiposa y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016.....	32
Gráfico 4. Diagrama de puntos en relación con la masa muscular y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016.....	32
Gráfico 5. Diagrama de puntos en relación con la masa ósea y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-14 años de academias de futbol. Lima 2016.....	33
Gráfico 6. Diagrama de puntos en relación con el endomorfismo y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016.....	34
Gráfico 7. Diagrama de puntos en relación con el mesomorfismo y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016.....	35
Gráfico 8. Diagrama de puntos en relación con el ectomorfismo y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016.....	35
Gráfico 9. Diagrama de puntos en relación con la ingesta de energía y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016.....	37
Gráfico 10. Diagrama de puntos en relación con la ingesta de proteínas y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016.....	37

Gráfico 11. Diagrama de puntos en relación con la ingesta de grasas y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016.....38

Gráfico 12. Diagrama de puntos en relación con la ingesta de grasas y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016.....38

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°1. Planilla antropométrica.....	58
ANEXO N°2. Instructivo para la recopilación de la información de la encuesta de consumo individual – recordatorio de 24 horas.....	59
ANEXO N°3. Somatocarta.....	66
ANEXO N°4. Consentimiento informado.....	67
ANEXO N°5. Registros fotográficos.....	69

RESUMEN

Introducción: El fútbol es actualmente el deporte más popular del mundo, hecho que también se ve reflejado en el aumento de clubes deportivos. El fútbol es un deporte altamente exigente por los cambios de ritmo presentes a lo largo del juego que superponen esfuerzos anaeróbicos y ejercicio aeróbico de moderada intensidad. Durante el periodo de formación tienen lugar una serie de cambios antropométricos que determinarán el estado final del futbolista en cuanto a estado de forma física y potencial de rendimiento deportivo. Su alimentación deberá proporcionar la cantidad adecuada de energía, nutrientes e hidratación óptima para garantizar un buen estado físico y fisiológico antes, durante y después de la competencia y/o entrenamiento

Objetivos: Determinar la asociación entre perfil cineantropométrico, ingesta de energía y macronutrientes con el grado de maduración biológica en niños de 8 a 12 años de academias de fútbol en Lima.

Metodología: Estudio de enfoque cuantitativo, correlacional, observacional y transversal. La muestra estuvo conformada por 47 niños entre 8 y 12 años de edad, de las academias American Soccer del distrito de San Juan de Lurigancho y Club Universitario de Surquillo.

Intervenciones: se empleó el protocolo ISAK, para la evaluación de composición corporal, somatotipo y maduración. Para la información de consumo se hizo mediante el registro de 24 horas a los padres de los evaluados. Se analizaron los datos en frecuencias de las variables y se usó el programa SPSS para el análisis de correlación.

Resultados: Se encontró valores de somatotipo de 4.6, 4.9 y 2 para los componentes de endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo respectivamente. El porcentaje de adecuación, para energía llegó al 89%, proteínas 111%, en grasas 74% y carbohidratos al 93%. Se observó que la mayoría de ellos se encontraba en un grado de maduración retardado, seguido de acelerado y normal. La correlación entre masa adiposa, muscular y ósea con el grado de maduración fue directa y alta. No se encontró correlación entre somatotipo y grado de maduración. Para la ingesta de energía, proteínas, grasas y carbohidratos, con el grado de maduración biológica, solo se halló correlación directa moderada.

Conclusiones: Existe una relación entre las masas adiposa, muscular, ósea, ingesta de energía y macronutrientes con el grado de maduración biológica, sin embargo, no se halló relación con respecto al somatotipo de los individuos.

Palabras clave: cineantropometría, maduración biológica, energía, fútbol, nutrientes.

ABSTRACT

Introduction: Soccer is currently the most popular sport in the world, a fact that is also reflected in the increase of sports clubs. Soccer is a highly demanding sport due to the changes of rhythm present throughout the game that superimpose anaerobic efforts and moderate intensity aerobic exercise. During the training period there are a series of anthropometric changes that will determine the final status of the player in terms of physical fitness status and potential sports performance. Your diet should provide the right amount of energy, nutrients and optimal hydration to ensure a good physical and physiological condition before, during and after the competition and / or training

Objectives: To determine the association between cineanthropometric profile, energy intake and macronutrients with the degree of biological maturation in children from 8 to 12 years of soccer academies in Lima.

Methodology: Study of quantitative, correlational, observational and transversal approach. The sample consisted of 47 children between 8 and 12 years of age, from the American Soccer academies in the district of San Juan de Lurigancho and Club Universitario de Surquillo.

Interventions: the ISAK protocol was used for the evaluation of body composition, somatotype and maturation. For the consumption information was made by registering 24 hours to the parents of the evaluated. The data were analyzed in frequencies of the variables and the SPSS program was used for the correlation analysis.

Results: Somatotype values of 4.6, 4.9 and 2 were found for the endomorphism, mesomorphism and ectomorphism components respectively. The percentage of adequacy, for energy reached 89%, protein 111%, fat 74% and carbohydrates 93%. It was observed that most of them were in a delayed degree of maturation, followed by accelerated and normal. The correlation between adipose, muscle and bone mass with the degree of maturation was direct and high. No correlation was found between somatotype and degree of maturation. For the intake of energy, proteins, fats and carbohydrates, with the degree of biological maturation, only moderate direct correlation was found.

Conclusions: There is a relationship between adipose, muscle, bone, energy intake and macronutrients with the degree of biological maturation, however, no relationship was found with respect to the somatotype of the individuals.

Key words: cineanthropometry, biological maturation, energy, soccer, nutrients.

I. INTRODUCCIÓN

El fútbol es actualmente el deporte más popular del mundo y según las estadísticas de la FIFA en el año 2007¹, existen 265 millones de jugadores de este deporte, que van desde categorías juveniles y mayores, hecho que también se ve reflejado en el aumento de clubes deportivos. Se estima que existen poco más de 300 mil clubes deportivos de fútbol¹ y las tendencias van en aumento, debido a todos los esfuerzos para mejorar las condiciones y rendimientos de los jugadores, esto hace que, el fútbol esté posicionado como el deporte número uno practicado en el mundo.

Nuestro país no es ajeno a esta realidad, según la Federación Peruana de Fútbol (FPF), son unos 150 mil niños y jóvenes los que entrenan cada año y compiten en los torneos de menores. La FPF no tiene un registro del número de escuelas que existen ni el cálculo del tamaño del mercado, pero se estima que son más de 300^{1,2}. Solo en Lima se estima que existen más de 4500 niños y jóvenes que practican este deporte en una academia o escuela de fútbol y el potencial de crecimiento del mercado de estas instituciones es amplio y va en aumento. Si bien la FPF viene dando señales de mejoras con los torneos para menores, aún hace falta mayor orden y empadronar a estas escuelas, ya que existe, en algunos casos, informalidad, lo que puede perjudicar el desempeño del futuro futbolista de elite.

El fútbol es un deporte altamente exigente por los cambios de ritmo presentes a lo largo del juego que superponen esfuerzos anaeróbicos y ejercicio aeróbico de moderada intensidad^{3, 4, 5}, características que varían según la posición dentro del campo de juego, pues delanteros, volantes, defensas y porteros no realizan el mismo trabajo físico⁶⁻¹⁰, lo que además tiene una alta interdependencia con las características antropométricas y los requerimientos de nutrientes diarios. El entrenamiento y la competencia forman parte de la vida cotidiana de los deportistas, por ello, su alimentación deberá proporcionar la cantidad adecuada de energía^{10,11}, nutrientes e hidratación óptima para garantizar un buen estado físico y fisiológico antes, durante y después de la competencia y/o entrenamiento^{12, 13, 14}. Por ende, cumplir con los requerimientos energéticos y de nutrientes, influirá positivamente en el rendimiento físico de los

futbolistas. Una nutrición adecuada ayuda a optimizar la producción de energía durante el ejercicio, mientras que un desequilibrio en ésta puede contribuir a la aparición de lesiones deportivas en el jugador.

Estos aspectos que son fundamentales en el desarrollo del futuro deportista pueden verse vulnerados, puesto que, en la actualidad en nuestro país y sobre todo en Lima existe un aumento de academias y escuelas de fútbol dedicadas a la enseñanza del deporte, y se ha observado que muchos de estos centros inciden más sobre el ejercicio físico y no dan la importancia debida a una adecuada alimentación e incluso llegan a fomentar el uso de suplementos deportivos en los menores, esto puede verse, ya que, el reglamento para inscribir una academia o escuela no obliga a contar con la asesoría y atención de un profesional de nutrición.

Durante la formación del futbolista, los jóvenes pasan a categorías adultas, la masa muscular y la fuerza, son elementos que priman en este deporte, por lo que, un sujeto con mejores características físicas, como mayor talla, mayor masa muscular o menos masa grasa, es capaz de correr más kilómetros por partido, saltar más alto y ser más eficiente que un rival que sea más delgado y que tenga mejor habilidad, facilitando el rendimiento intermitente de alta intensidad por periodos largos de tiempo, que es característico del fútbol competitivo^{15,16, 17}. Además de la influencia que ejercen la genética y el entrenamiento individual en el rendimiento deportivo, podemos considerar la dieta del deportista como uno de los factores más importantes a la hora de optimizar dicho rendimiento^{18, 19}.

Durante el período de formación los futbolistas de categorías menores tienen lugar una serie de cambios antropométricos que determinarán el estado final del futbolista en cuanto a estado de forma física y potencial de rendimiento deportivo^{18, 19, 20}. Por ello, la importancia de determinar las variables antropométricas durante esta etapa de desarrollo puede ser decisiva para brindar una nutrición adecuada al deportista.

La estimación de la composición corporal es importante para la determinación del estado nutricional tanto en condiciones de salud como de enfermedad y de gran utilidad para comprobar el impacto de una u otra

metodología de entrenamiento. En individuos de la población normal o en deportistas, puede ayudar en la descripción biológica del proceso de crecimiento, desarrollo y maduración del deportista en edad escolar, así como el proceso de entrenamiento del deportista en edad adulta, etc^{21, 22, 23}.

La composición corporal como área de estudio de la antropometría se encarga de realizar dicho análisis de la constitución orgánica a través del fraccionamiento del Peso Corporal Total (PCT) en componentes (o compartimientos) con el objeto de determinar, en kilogramos, los tejidos que forman el organismo humano ^{3, 24, 25}.

La estimación de la composición corporal es realizada por la cineantropometría, dicha ciencia fue definida por Ross²⁶ como el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal con objeto de entender el proceso de crecimiento, el ejercicio y el rendimiento deportivo y la nutrición. Proviene de las raíces griegas: **Kine**: *El prefijo significa "movimiento" y refleja el estudio del movimiento de los cambios que ocurren en el hombre, es símbolo de la vida, de la evolución y del desarrollo del ser humano*, **Anthropos**: *el tema central cuyo significado es "hombre" y* **Metría**: *el sufijo medida*, bajo este punto de vista el término sería erróneo, puesto que, en realidad las distintas técnicas antropométricas realizadas a los deportistas se realizan siempre con el sujeto parado, estático, sin embargo tienen innumerables aplicaciones en el campo de la actividad física y el deporte, como el control de la efectividad de los programas de entrenamiento (midiendo de manera precisa el aumento de masa muscular, reducción de tejido adiposo o el incremento de diámetros y longitudes de los segmentos) o el control del nivel de desarrollo de los escolares, entre otras²⁷

Considerando todo esto la cineantropometría, se define como la "especialización científica relacionada con la medición del ser humano en su múltiple variedad de perspectivas morfológicas, su aplicación al movimiento y los diversos factores que influyen al mismo, incluyendo los diferentes elementos de la composición corporal, medidas corporales, proporciones, composición, forma y maduración, habilidad motora y capacidad cardiorespiratoria y la

actividad física que incluye tanto a las de tipo recreativo como la práctica de deportes altamente especializados”^{3, 27-30}.

Matiegka (1921) propuso desde esta perspectiva un método para determinar la composición corporal, fácil tanto en ejecución como en comprensión, utilizando como instrumento de evaluación las medidas antropométricas. El método se basa en el fraccionamiento del peso corporal total en cuatro (4) componentes o compartimentos: óseo, muscular, graso y residual; con ésta división y utilizando protocolos aceptados por los investigadores del área, se puede determinar el peso de los cuatro principales componentes que analizados parcialmente o como un todo, permiten extraer conclusiones o definir la estructura orgánica de los sujetos evaluados y, a partir de allí, observar las variaciones provocadas por los factores que actúan sobre este sistema, tales como el crecimiento, la alimentación y la actividad física, entre otros^{31, 32, 33}.

El análisis se realiza, generalmente, con relación al peso y a la estatura buscando clasificar a los individuos de acuerdo a los resultados encontrados; la tendencia de efectos hacia pesos corporales elevados refiere exceso de peso o un alto valor de grasa corporal subcutánea. Sin embargo, se pueden cometer errores o caer en engaños si se considera la relación exclusiva existente entre peso y estatura, especialmente cuando se trata de deportistas; estos exigen la realización de un análisis más profundo^{34, 35}.

Bajo estas consideraciones, la interpretación individual del peso corporal correspondiente a la estatura, no es tan simple o sólo informativa como parece, de igual manera, la variación del peso corporal no se reduce a una simple función en base a la adiposidad, sino que refleja la morfología básica del individuo^{36, 37}.

Posteriormente se desarrolló el modelo de cálculo antropométrico de la composición corporal en cinco fracciones (Piel, tejido adiposo, muscular, óseo y residual), a partir de los conceptos originales de Jindrich Matiegka (1921), continuado por Drinkwater³⁸, con su modelo de cuatro componentes o fracciones y tiene una notable base de sustentación en la Táctica Phantom, propuesta por Ross y Wilson (1974), modificada posteriormente por Ross y Ward (1982)³⁹. El método actual de fraccionamiento antropométrico de Ross y Kerr es considerado, una técnica indirecta para obtención del peso fraccionado, pero al

contrario de otros que usan pliegues cutáneos, diámetros y perímetros, este fue validado utilizando como estándar de oro, cadáveres, lo que le ofrece mayor rigor científico. La validez del método estaba basada en dos criterios: 1) la capacidad del método para predecir la masa corporal a partir de cinco estimaciones fraccionales de masas, en hombres y mujeres, viejos y jóvenes, en buen o mal estado físico, representando un amplio espectro de actividad física habitual; y 2) concordancia con las masas tisulares obtenidas por disección, en una muestra de cadáveres de 12 hombres y 13 mujeres, tal como se describe en la tesis doctoral de A. Martin (1984) y D. Drinkwater (1984), de Simon Fraser University^{40, 41, 42}.

Específicamente en deportistas, el método ha sido validado en varios proyectos antropológicos⁴³ como el de los Juegos Olímpicos de Montreal 1976, en los Juegos Panamericanos de Indianápolis en 1987⁴⁴, en población venezolana y en atletas chilenos de alta élite⁴⁵.

La composición corporal bajo la metodología del fraccionamiento antropométrico ha dado evidencia de ser un sistema de cálculo independiente de las muestras (Se ha aplicado con éxito en diferentes tipos de individuos), es un método simple y poco costoso, utilizando protocolos de medición standard, validados por la Sociedad Internacional de Avances en Cineantropometría (I.S.A.K.).

Una herramienta que se encuentra dentro del área de la cineantropometría es la determinación del somatotipo que permite observar la forma del físico expresada en tres componentes que identifican el cuerpo humano en 3 dimensiones: endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo²⁴, cuya información permite identificar las características físicas de los jugadores de élite, la determinación de la forma del físico a partir de variables antropométricas, también es una parte importante en la evaluación integral del atleta y se constituye como un elemento que puede ser empleado para la detección, selección y ubicación del deportista en una disciplina o en una posición específica⁴⁶.

Es así que el somatotipo es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, principalmente en atletas. Lo que se obtiene, es un análisis de tipo cuantitativo del físico, de la combinación de 3 componentes: el componente

Endomórfico representa la adiposidad relativa; el componente Mesomórfico representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa; y el componente Ectomórfico representa la linealidad relativa o delgadez del físico^{47, 48}.

En la actualidad las valoraciones antropométricas realizadas en medicina deportiva deben incluir la valoración del somatotipo de Heath- Carter, habiéndose convertido en el canon de la valoración del somatotipo. En el campo deportivo la aplicación permite conocer el somatotipo de una población deportiva^{9, 47, 48, 49}, así como comparar los somatotipos de diferentes especialidades y sexos para un mismo deporte^{25, 50, 51, 52}, así como permitir el diseño de un plan adecuado para el desarrollo idóneo de los deportistas.

Desde hace varios años se vienen desarrollando estudios en este campo, tal como el de Hernández et al, en el 2014⁵³ que determinaron la composición corporal y somatotipo de jugadores de fútbol en categoría sub 13 en un club de la ciudad de Chillan, Brasil. Obtuvieron como valores promedios de masa adiposa 25-22%, masa muscular 42-48%, masa ósea 13%. En cuanto a somatotipo se obtuvo un valor medio de 2,4-4,7-2,1 y su clasificación es mesomorfo balanceado.

La importancia de la nutrición en el fútbol es esencial como en cualquier otro deporte. Los requerimientos nutricionales de cada deporte son propios y se encuentran relacionados con las demandas energéticas de cada una de ellas^{54, 55, 56}. El tipo la intensidad y duración del ejercicio afectan a la utilización de sustratos por lo que cumplir los requerimientos de la ingesta nutricional influirá positivamente en el rendimiento de los deportistas. Es necesario adecuar el consumo de alimentos en su conjunto en el día a día de los jugadores de fútbol sobre todo en los más jóvenes que deben ser capaces de elegir la comida adecuada en el momento adecuado con el fin de utilizarla de manera eficiente^{54, 57}, pero debe tenerse en cuenta que la alimentación en este grupo etéreo depende del conocimiento de los padres que muchas veces es influenciado por las sugerencias de los entrenadores sobre la alimentación en los niños. Tal es la importancia que el no cubrir los requerimientos nutricionales puede desencadenar en el deportista un mayor riesgo de sufrir lesiones^{58, 59}, por ello es importante cuantificar el consumo real de energía y nutrientes de los deportistas

para hacer intervenciones nutricionales oportunas con el fin de optimizar el rendimiento y la salud.

Las necesidades energéticas y nutricionales de los niños y jóvenes deportistas varían a lo largo de cada etapa, de acuerdo con su ritmo de crecimiento, su estado de salud y en menor medida, por el tipo de deporte que practican^{60, 61}.

El juego del fútbol requiere un elevado gasto energético producido, en parte, por la elevada distancia recorrida durante un partido. Conforme aumenta el nivel competitivo mayor es la intensidad a la que se realizan los esfuerzos y mayor es el número de partidos jugados por temporada. La realización por partido de unas 30 a 50 carreras, de 10 a 15 metros, de muy alta intensidad, es determinante para provocar una dramática reducción de las reservas energéticas del futbolista que deben ser reconstituidas gracias a una correcta alimentación⁶². El costo energético de la caminata o la carrera a cualquier velocidad, cuando se calcula por kg de masa corporal, es considerablemente mayor en niños que en adolescentes y adultos, y mientras más joven es el niño, el costo relativo es mayor. Por ejemplo, un niño de 7 años puede requerir entre 25 a 30% más energía por kg de peso corporal que un adulto joven cuando ambos caminan o corren a la misma velocidad. La principal razón para este “desgaste” relativo de energía en los niños es la falta de una adecuada coordinación entre los grupos de músculos agonistas y antagonistas. Durante la caminata y la carrera, los músculos antagonistas de los niños, particularmente en su primera década de vida, parecen no relajarse lo suficiente mientras los músculos agonistas se contraen. Este patrón denominado “co-contracción”, requiere energía metabólica adicional, lo cual hace a los niños metabólicamente menos económicos que los adolescentes y adultos^{54, 63, 64}.

Las demandas energéticas y metabólicas de los jugadores de fútbol durante los entrenamientos y los partidos varían a lo largo de la temporada, varían según los niveles de competición y según las características individuales de los jugadores^{22, 54, 55, 56}.

Con respecto a las necesidades de proteínas los niños y adolescentes deben conservar un balance de nitrógeno positivo (esto es, una ingesta mayor a su utilización) para mantener el crecimiento y desarrollo de los órganos y tejidos del cuerpo. Como resultado, mientras que en los adultos la ingesta recomendada es de 0.8-1.0 g de proteína/kg de peso corporal/día, los requerimientos de proteína son mayores durante la niñez y la adolescencia^{63, 65}. Por ejemplo, los niños con edades entre 7 a 10 años deben consumir 1.1-1.2 g/kg por día y los niños entre 11 y 14 necesitan 1 g/kg por día⁶⁶. Las recomendaciones diarias de ingesta de proteínas son de 0,85 g·kg⁻¹·día⁻¹ para varones de entre 14 y 18 años, y de 0,80 g/kg/día para adultos. Sin embargo, algunos investigadores creen que en el caso de jugadores de fútbol la ingesta debería incrementarse hasta los 1,4 a 1,7 g/kg/día⁶⁴, debido a la demanda muscular para este nutriente.

Las grasas son la fuente de energía más abundante del organismo, siendo el tejido adiposo su principal depósito. Los niños y adolescentes emplean mayor porcentaje de grasa como combustible que los adultos durante el ejercicio. El entrenamiento de resistencia aumenta la capacidad de los músculos para usar la grasa ahorrando glucógeno. La adaptación del tejido adiposo al entrenamiento consta de una disminución de este, junto a un incremento de la actividad metabólica.

Se recomienda que la cantidad de energía ingerida en forma de grasa no sobrepase el 30 % del valor calórico total^{19, 55, 64, 67}. Aunque los niños, durante el ejercicio, obtienen energía predominantemente de la oxidación de grasas, no hay ningún dato que sugiera que los requerimientos de ingesta de grasas de jóvenes deportistas deban ser superiores a los de los adultos.

Los carbohidratos son una fuente de energía tanto para el ejercicio intenso, anaerobio (donde es la principal fuente de energía), como para el aeróbico, a través de la alimentación podemos aumentar los depósitos de carbohidratos como glucógeno en el músculo e hígado, teniendo en cuenta que una disminución de este durante las sesiones de entrenamiento puede conducir a una fatiga crónica⁶¹.

Estudios como el de Cáceres, en el 2015⁴⁶, que determinó la asociación entre el somatotipo y el consumo de energía y macronutrientes de jóvenes

futbolistas competitivos de 12-16 años, encontró que el consumo promedio de energía de los futbolistas según su adecuación fue de 79.4 % \pm 11.1%. No encontró asociación significativa entre los porcentajes de adecuación de macronutrientes y el somatotipo.

Otro aporte fue el de Hollway y col, en Argentina 2010⁶⁰, que describieron la ingesta nutricional de jugadores de divisiones inferiores de un club de fútbol de Argentina, establecieron el estado nutricional antropométrico y compararon las diferencias entre los deportistas y una muestra no-deportista. No se hallaron valores antropométrico-nutricionales anormales en los futbolistas, aunque el 8,9% de los adolescentes no-deportistas tenía sobrepeso. La ingesta energética promedio de los jugadores fue de 3.520 \pm 961 kcal; con aportes de 16 \pm 3% de proteínas, 51 \pm 11% de hidratos de carbono y 31 \pm 10% de lípidos. Los jugadores comían más carne, lácteos, frutas, verduras y grasas que sus pares no-deportistas, aunque menos almidones y azúcares ($p < 0,05$). Del mismo modo, Martínez y Collado en España⁵⁴, analizaron los hábitos y actitudes nutricionales de un equipo de fútbol semiprofesional. Se observaron diferencias significativas en la ingesta calórica el día de la competición respecto al día normal y al de entrenamiento tanto en valores absolutos (2.438 kcal vs 2.127 y 2.221 kcal respectivamente). Con respecto a la ingesta de macronutrientes se encontró que ingieren una dieta con una cantidad insuficiente de hidratos de carbono (328 g vs 371 y 540 g recomendados según actividad física).

Otra de las variables analizadas es la maduración biológica, proceso gradual en el tiempo, en el que se presentan sucesivas modificaciones cualitativas en la organización anatómica y fisiológica, a través del cual, se desencadena una gran movilización hormonal durante la pubertad hasta alcanzar el estado de madurez adulto. De hecho, durante la pubertad ocurre una gran cantidad de cambios biológicos como la maduración sexual, aumento de la estatura y peso, así como la finalización del crecimiento esquelético, aumento marcado de la masa ósea, cambios en la composición corporal^{68, 69, 70} e incrementos en el rendimiento físico. De esa forma representa el puente evolutivo entre la segunda infancia y la edad adulta en la que se conjugan aspectos: biológicos, psicológicos, sociales y culturales⁶⁹.

Su valoración es considerada esencial para la salud, para evaluar el estado de crecimiento⁷¹, la clasificación de los deportes juveniles óptimos a realizar, para equiparar el rendimiento los equipos durante la competencia, por lo tanto, aumentar las posibilidades de éxito y reducir el riesgo de lesiones deportivas^{59, 72}.

Una característica importante de la maduración indica que el desarrollo siempre ocurre en secuencias fijas, donde todos los/as niños/as denominados normales pasan por las mismas secuencias de desarrollo y en el mismo orden. La evaluación de la maduración biológica es importante cuando existe el objetivo de verificar la velocidad de maduración, que puede ser precoz, normal o tardía. Se destaca la importancia de su valoración en diferentes áreas como: salud, pediatría, deporte e investigación^{69, 73}.

En este sentido, el concepto de maduración relaciona la edad biológica de un individuo con su edad cronológica, puesto que, para niños de la misma edad y el mismo sexo, la variación en edad biológica es muy grande, esto en razón a las diferencias individuales en el ritmo de desarrollo, por lo que durante este proceso los niños y adolescentes pueden presentar maduración precoz, normal y/o tardía^{70, 71}.

Dentro del área de la salud, el Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud especifica que el estado de madurez debe ser tomado en cuenta para relacionarlo con la salud y con el uso e interpretación de la antropometría basada en la edad cronológica, surgiendo la necesidad imprescindible de evaluar la maduración biológica durante la fase del crecimiento y desarrollo de niños y adolescentes, independientemente del método a utilizar, puesto que existe variabilidad en el crecimiento somático y biológico entre individuos de la misma edad cronológica, que se acentúa por el crecimiento en la etapa de la adolescencia^{70, 74}.

La búsqueda de metodologías para evaluar la maduración biológica siempre fue una constante a lo largo de los años. Las primeras evaluaciones de maduración esquelética se remontan a principios del siglo XX, posteriormente fue introducida la técnica descrita por Tanner, para evaluar las características sexuales secundarias, surgiendo como un método auxiliar para clasificar el

desarrollo de la maduración. Ya en la actualidad existen otras metodologías que apuntan a la valoración de la edad ósea o esquelética en el que utilizan radiografías, ultrasonido, ecografía y hasta resonancia magnética⁷⁵.

La sucesión de cambios biológicos, psicológicos y cognitivos que inician en la pubertad producen una gran cantidad de variaciones en la edad de aparición, tanto en la duración como en el ritmo de estos eventos dentro y entre los jóvenes. Esa variabilidad entre los jóvenes se explica cuando en una misma edad cronológica se observan diferencias en estatura, peso, fuerza, velocidad y resistencia y en algunos casos, entre adolescentes nacidos en el mismo año puede existir una diferencia de edad biológica de hasta 5 años⁷⁶. Esto explica la necesidad de clasificar a niños y adolescentes en función de la maduración biológica, con la intención de disminuir desventajas entre compañeros^{74, 77, 78, 79}.

De ahí que surge la búsqueda de las mejores posibilidades, que permitan seleccionar una adecuada metodología para valorar la maduración biológica, la cual depende de algunos factores como: la simplicidad, fiabilidad y bajo costo, no obstante, todas las metodologías que evalúan los mecanismos de la maduración presentan limitaciones.

Los indicadores más usados para valorar la maduración biológica son a partir de los caracteres sexuales secundarios, edad esquelética y PVC (Pico de Velocidad de Crecimiento), maduración somática³³. Una de las metodologías empleadas para determinar la edad morfológica o biológica es el Índice de Desarrollo Corporal (IDC) que fue originalmente formulado por Wutscherk en 1973 y modificado por Siret, et al, en 1991⁸⁰, crea lo que se conoce como IDCm. Así también, (Cameron, 1993)⁸¹, afirmó que las mediciones de las variables antropométricas son confiables para determinar estos indicadores.

Los resultados obtenidos por García, (1996)⁸²; García y Salazar, (2001)⁸³ y García et al. (2003)⁸⁴, apoyadas en el método del Índice de Desarrollo Corporal modificado, resaltan la confiabilidad en la valoración del grado de madurez biológica en atletas de edad temprana, a su vez los resultados obtenidos han mostrado una relación con la edad ósea cuando se ha comparado a través del método de los caracteres sexuales secundarios. La clasificación resultante por la aplicación del modelo se fundamenta en una escala cualitativa de tres niveles

para determinar la maduración infantil en: *adelantada, promedio y tardía*⁸⁰. El procedimiento es sencillo en su aplicación cuando se trata de investigaciones con una población numerosa y la interpretación de los resultados se hace de forma relativamente rápida, sin necesidad de contar con equipos altamente especializados ni someter al sujeto a procedimientos invasivos.

Una de las problemáticas encontradas en muchas academias de enseñanza de fútbol, es que los entrenadores comúnmente tomen la edad cronológica de los niños como punto de partida para organizar entre otras cosas, los grupos de trabajos y establecer las categorías competitivas. Sin embargo, se corre el riesgo de sobreestimar las condiciones físicas de un niño cuyo desarrollo biológico sea retardado y que producto de ello alcance menor rendimiento que el conjunto de sus contemporáneos; así mismo se podrían aplicar determinadas cargas en el entrenamiento a un grupo de igual edad, sin considerar que puede encontrarse entre ellos niños de desarrollo físico más lento o retardado que el promedio, para quienes dichas cargas representan altas exigencias inadecuadas desde el punto de vista morfofuncional es por esta razón que se debe realizar un diagnóstico previo de las características morfológicas de cada futbolista infantil antes de emprender una temporada de trabajo^{69, 74, 77}.

Varios años atrás Gamardo y Alzate en el 2013⁷⁸, establecieron la relación entre la maduración corporal y la capacidad física en 32 niños con edades comprendidas entre 8 y 13 años de un club de natación en Caracas. Los resultados indican que los niños y niñas presentaron un desarrollo físico promedio y acelerado. Las niñas mostraron asociación significativa moderada a fuerte entre la edad cronológica, masa corporal, estatura y nivel de maduración con la capacidad de trabajo estimada.

Prado en el 2008⁸⁵, determinó el grado de maduración biológica en escolares entre los 9 y 12 años a través del Índice de Desarrollo Corporal de Siret, resultados mostraron que en las niñas con un 69,23% su proceso de maduración es más acelerado que el de los varones con un 30,77%, así mismo, el nivel de desarrollo corporal modificado se encontró normalmente distribuido muy similar en los niveles establecidos, con un 32% para los retardados biológicamente, con un 36,5% para los normales y un 32,5% para la categoría de acelerado. Del mismo modo, Briceño y col, en el 2006⁷⁷ determinó el grado

de maduración biológica en futbolistas de 10 a 12 años a través del Índice de Desarrollo Corporal Modificado de Siret, se encontró que los futbolistas presentan en su mayoría un desarrollo morfológico normal (46%), luego un (36 %) de ellos se encuentran atrasados en su desarrollo y por último con un (24 %) los futbolistas que se encuentran en nivel de desarrollo acelerado.

El conocimiento de las características del proceso de crecimiento y desarrollo, asociado con las capacidades físicas (fuerza, resistencia, velocidad, coordinación, entre otras) es indispensable para la planificación del entrenamiento deportivo de niños y jóvenes. La iniciación en deportes como el fútbol es cada vez más temprana, haciendo que la etapa de máxima exigencia deportiva muchas veces coincida con el inicio de la pubertad en mujeres y varones.

El interés por conocer cómo se relacionan los componentes antropométricos, ingesta de energía y nutrientes provenientes de la dieta con el grado de maduración biológica en los niños de este grupo de edad y particularmente en las academias deportivas donde muchas veces se entrena a los niños en función a su edad cronológica, con el fin de orientar al deportista a alcanzar un rendimiento óptimo mediante el diagnóstico sobre el nivel de maduración individual para que conozcan su nivel inicial de respuesta fisiológica que permita afrontar su entrenamiento de acuerdo con su desarrollo y valorar su progreso, además del somatotipo, para brindar una orientación nutricional adecuada de forma oportuna, puesto que la falta de esta, conllevaría a un déficit en el rendimiento deportivo, un retraso en el crecimiento provocado por una dieta deficiente y un mayor riesgo a lesiones deportivas.

La toma de conciencia de estos aspectos (composición corporal, nutricional y la maduración biológica) permitirá que el trabajo de investigación acapare una mayor atención en factores propios de la preparación deportiva buscando, a partir de ello, contribuir en el desarrollo del potencial físico y orgánico funcional del futuro futbolista profesional. Además, este trabajo abre posibilidades de otros estudios sobre composición corporal y la creación de líneas de investigación que coadyuven a potenciar los niveles de rendimiento físico-deportivo de los futbolistas para materializar resultados competitivos y establecer bases teórico prácticas de clasificación y selección deportiva.

II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1 Hipótesis

- La masa muscular está asociada con el grado de maduración biológica.
- La masa adiposa está asociada con el grado de maduración biológica.
- La masa ósea está asociada con el grado de maduración biológica.
- El somatotipo está asociado con el grado de maduración biológica.
- La energía está asociada con el grado de maduración biológica.
- La ingesta de proteínas está asociada con el grado de maduración biológica.
- La ingesta de grasas está asociada con el grado de maduración biológica.
- La ingesta de carbohidratos está asociada con el grado de maduración biológica.

2.2 Objetivos

Objetivo general

Determinar la asociación entre perfil cineantropométrico, ingesta de energía y macronutrientes con el grado de maduración biológica en niños de 8 a 12 años de academias de fútbol en Lima, 2016

Objetivos específicos

- Determinar la asociación entre perfil cineantropométrico según la composición corporal y maduración biológica en niños de 8 a 12 años de academias de fútbol en Lima, 2016.
- Determinar la asociación entre perfil cineantropométrico según somatotipo y maduración biológica en niños de 8 a 12 años de academias de fútbol en Lima, 2016.
- Determinar la asociación entre la ingesta de energía y maduración biológica en niños de 8 a 12 años de academias de fútbol en Lima, 2016.
- Determinar la asociación entre la ingesta de macronutrientes y maduración biológica en niños de 8 a 12 años de academias de fútbol en Lima, 2016.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de estudio

Estudio de enfoque cuantitativo, correlacional, observacional y transversal.

3.2 Población de estudio

Niños de sexo masculino de 8 a 12 años de edad que asisten a academias de fútbol en Lima.

3.3 Muestra

La muestra estuvo conformada por 47 niños de las academias de fútbol: *American Soccer*, en San Juan de Lurigancho y *Universitario*, en Surquillo.

3.4 Tipo de muestreo

El muestreo fue no probabilístico de tipo intencional.

3.5 Criterios de inclusión

- Niños de 8 a 12 años de edad que practican en la academia de fútbol de 2 a 4 veces por semana de 2 a 4 horas por día y cuyos padres y niños hayan aceptado la participación en la investigación.

3.6 Criterios de exclusión

- Niños que hayan sufrido alguna lesión días antes de la toma de mediciones.
- Niños que consuman algún tipo de suplemento que no precise información nutricional en su contenido.

3.7 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	CATEGORÍAS/ PUNTOS DE CORTE	TIPO Y ESCALA
PERFIL CINEANTROPOMÉTRICO	Cuantificación de la composición corporal en los niños que practican fútbol en las academias deportivas.	Composición corporal	Masa adiposa en Kg	-	Cuantitativa escala razón
			Masa muscular en Kg	-	
			Masa ósea en Kg	-	
		Somatotipo	Endomorfismo	-	Cuantitativa escala razón
			Mesomorfismo	-	
			Ectomorfismo	-	
INGESTA DE ENERGÍA Y NUTRIENTES	Es la cantidad diaria promedio de energía y nutrientes que aporta la dieta habitual de los niños que practican fútbol en las academias.	Ingesta de energía	Porcentaje de adecuación	90- 110% Adecuación	Cuantitativa escala razón
		Ingesta de carbohidratos: 55% - 60% del VCT	Porcentaje de adecuación	90- 110% Adecuación	
		Ingesta de grasas: 25% - 30% del VCT	Porcentaje de adecuación	90- 110% Adecuación	
		Ingesta de proteínas: 15% - 18% del VCT	Porcentaje de adecuación	90- 110% Adecuación	
MADURACIÓN BIOLÓGICA	Proceso gradual en el que se presentan sucesivas modificaciones cualitativas en la organización anatómica y fisiológica.	Índice de desarrollo corporal modificado (Siret, 1991)	Desarrollo corporal acelerado	IDCm > X+ (DS/2)	Cuantitativa escala razón
			Desarrollo corporal normal	IDCm es menor o igual que X+ (DS/2) y mayor o igual que X- (DS/2)	
			Desarrollo corporal retardado	IDCm < X - (DS/2)	

3.8 Técnicas e instrumentos

3.8.1 Técnicas

Para la determinación de composición corporal: basado en las normas de la “Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría” (ISAK)⁸⁶ Estas son técnicas necesarias para obtener el perfil Cineantropométrico total de una persona. Estos datos fueron utilizados para calcular el somatotipo y el fraccionamiento de la masa corporal en componentes óseo, muscular, adiposo.

Para la determinación de índice de desarrollo corporal: el método para la obtención de este indicador es el propuesto por Siret y Colaboradores (1991)⁸⁰, el IDCm parte de las medidas antropométricas de peso, talla, diámetro biacromial, diámetro biileocrestal, valor promedio de la circunferencia máxima del muslo derecho e izquierdo (para niñas), circunferencia máximas de los antebrazos derecho e izquierdo (para niños), el procedimiento para la toma de estas mediciones se realizaron siguiendo las pautas antes mencionadas.

Error Técnico de Medida: Por muy precisas que sean las mediciones siempre debemos asumir un cierto grado de error técnico de medida (ETM)²⁴. La cuantificación de este valor nos permitirá evaluar la consistencia y la fiabilidad de nuestras medidas.

El cálculo del error técnico nos permite validar o no nuestras medidas. Pero junto con este valor también es interesante calcular el porcentaje de error técnico. Este valor aislado será más gráfico y comprensible que el error técnico de medida en valor absoluto. Así el porcentaje de error aceptado en los pliegues sería del 5% mientras que en los diámetros y perímetros sería del 1%. En cuanto a la altura sólo ETM del 0.5%

Para la determinación de la ingesta de energía y nutrientes: Para evaluar la ingesta de energía y macronutrientes se empleó la encuesta de recordatorio de 24 horas que tiene como objetivo recoger información referida a la ingesta de alimentos de una muestra establecida, a fin de obtener información relevante para realizar el diagnóstico de la adecuación de nutrientes evaluados.

La encuesta se aplicó a la persona responsable de preparar, servir y dar de comer los alimentos a los niños(as), puede ser la madre u otra persona, de

preferencia adulta y que garantice capacidad para responder las preguntas con el detalle que precisa la encuesta. Toda información reportada correspondió al consumo del niño(a) del día anterior a la aplicación de la encuesta. (ver ANEXO N°2), considerando las cantidades y medidas caseras mostradas en el laminario Prisma de medidas caseras. Se realizaron 2 recordatorios de forma interdiaria, se aplicó las encuestas de forma que se obtuviera la ingesta de un día normal y de un día de entrenamiento del niño.

3.8.2 Materiales e instrumentos

1. Antropómetro o compás de grandes diámetros – De marca Rosscraf. Es una escala métrica con dos ramas, una fija y otra que se desplaza. Las ramas son rectas. Precisión 1 mm. Para medir segmentos corporales, grandes diámetros y alturas.

2. Balanza digital- Marca Seca, para medir la masa corporal (Peso) con exactitud de 100 g, previamente fue calibrado.

3. Banco de madera- De madera, fabricación peruana 2009, con un tamaño de 60 centímetros, de 0,1cm de exactitud, para medir la talla sentado.

4. Cinta antropométrica marca Lufkin- Metálica, de anchura no mayor a 7 mm. Comienzo de la escala después de un espacio sin graduar de aproximadamente 10 cm. Se utiliza para medir perímetros y para localización del punto medio entre dos puntos anatómicos.

5. Ficha antropométrica- Para anotar todos los datos necesarios para el estudio. (ANEXO N° 1)

6. Formato de Recordatorio de 24 horas- para anotar todas las preparaciones y alimentos consumidos durante el día por el participante. (ANEXO N°2)

6. Guantes quirúrgicos- De silicona, fabricación peruana, para la manipulación de instrumental antropométrico e higiene personal de los antropometristas.

7. Lápiz dermográfico- de color negro y blanco para realizar las marcas anatómicas.

8. Paquímetro o compás de pequeños diámetros- Marca Rosscraf. Compás de corredera graduado, de profundidad en sus ramas de 5º mm, con capacidad de medida de 0 a 250 mm, y precisión de 1 mm. Se utiliza para medir pequeños diámetros.

9. Plicómetro o compás de pliegues cutáneos- Slim Guide de fabricación americana con capacidad de medida de 0 a 48 mm, y precisión de 0.2 mm. La presión en sus ramas es constante (10 g/mm²). Se utiliza para medir panículo adiposo.

10. Tallímetro- De madera, fabricación peruana, Validado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición de 0 a 200 cm, de 0,1cm de exactitud, para medir la talla en su extensión máxima, que previamente fue validado según lista de cotejo del CENAN

3.9 Plan de procedimientos

3.9.1. Capacitación del equipo de trabajo

Se capacitó el equipo de trabajo por un período de 1 mes los días sábados o domingos en las tardes. La capacitación estuvo a cargo del tesista y supervisado por dos cineantropometristas ISAK II para la capacitación en cineantropometría basado en los lineamientos del ISAK y por una Licenciada en Nutrición humana para la capacitación del uso del formato de registro de 24 horas. Se contó con la participación mínima de 5 personas entre internos, estudiantes de 4to año y Licenciados de Nutrición.

3.9.2 Estandarización y validación de instrumentos

El instrumental fue calibrado con antelación para evitar errores en la medición. Antes de comenzar se realizaron las marcaciones de los puntos anatómicos a medir, con la ayuda de lápices dermográfico color blanco y negro.

3.9.3 Prueba piloto

Luego de haber capacitado a los participantes en cineantropometría se procedió a la estandarización del equipo de trabajo. Esta se llevó a cabo para medir la precisión y exactitud de los participantes.

El piloto se realizó con una muestra de 10 futbolistas. Estos fueron escogidos de una academia de futbol que previamente se coordinó.

Los pilotos sirvieron para familiarizar al equipo de trabajo y adecuar la proxemia; es decir, la aceptación del evaluado con respecto a la distancia que

mantendremos para realizar las mediciones, además de la ética y ergonomía antropométrica.

Posterior a esto se designó funciones a los participantes de acuerdo a su estandarización en cuatro grupos:

Grupo 1: Medidas básicas.

Grupo 2: Pliegues cutáneos.

Grupo 3: Diámetros óseos y perímetros musculares

Grupo 4: Formato de recordatorio de 24 horas

3.9.4. Toma de medidas antropométricas y recordatorio de 24 horas

Antes de la evaluación se convocó a los padres de familia a las academias respectivas, específicamente a la persona encargada de la alimentación del menor. El día de la evaluación los padres firmaron el consentimiento informado. La información de consumo se registró en el formato establecido (ANEXO N° 2) con lápiz 2B y con letra imprenta, para registrar códigos, pesos etc. El entrevistador utilizó material auxiliar (laminario Prisma de medidas caseras de alimentos) para ayudar al entrevistado a cuantificar las cantidades físicas de alimentos y bebidas consumidos (tipo de alimento, alimentos preparados, enlatados, formas de preparación, ingredientes, recetas, grasas, o aceites utilizados, condimentos, tipos de sal, marcas comerciales, tipos de suplementos vitamínicos, etc.), así como el lugar, hora de consumo. Antes de retirarse se verificó la información y agradeció la colaboración del informante.

La toma de medidas antropométricas se realizó en un mínimo de 5 fechas entre las 3 academias deportivas para así garantizar un mayor número de futbolistas evaluados. Supervisaron y monitorizaron la recolección de datos cineantropométricos conjuntamente con el encargado del proyecto, profesionales estandarizados en ISAK II.

3.10 Análisis de datos

Para hallar los objetivos planteados, primero se hicieron los cálculos respectivos:

3.10.1 Cálculo de masa ósea, adiposa y muscular:

Se trabajó con la metodología del fraccionamiento para cinco componentes (peso óseo, peso residual, peso graso, peso muscular, peso de la piel) de Ross y Kerr⁶¹.

- Predicción de la masa esquelética u ósea: se debe aclarar que la masa esquelética u ósea, se calcula en forma separada:

a) masa ósea de la cabeza

b) masa ósea del cuerpo.

La masa esquelética de la cabeza se predice de acuerdo con el método general antes descrito, así:

$$\mathbf{Z \text{ OSEA CABEZA} = (\text{perímetro de la cabeza} - 56,0) / 1,44}$$

Donde:

56,0 = Perímetro Phantom de la cabeza

1,44 = Desviación estándar Phantom para el perímetro de la cabeza

M OSEA CABEZA = Masa ósea de la cabeza (en kg.)

Z OSEA CABEZA = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea de la cabeza

1,20 = Constante del método para media de masa ósea Phantom de la cabeza (en kg.)

0,18 = Constante del método para desviación estándar de la masa ósea Phantom de la cabeza (en kg.)

$$\mathbf{M \text{ OSEA CABEZA (Kg.)} = \frac{(Z \text{ OSEA CABEZA} * 0,18) + 1,20}{(170.18/HT)^3}}$$

La masa esquelética del cuerpo se calculó según las siguientes ecuaciones:

$$\mathbf{S \text{ OSEA CUERPO} = \text{sumatoria [BIAC + BIIL + (2 \cdot HUM) + (2 \cdot FEM)]}$$

Donde:

BIAC = diámetro biacromial

BIIL = diámetro biiliocristal

HUM = diámetro del húmero

FEM = diámetro del fémur

$$\mathbf{Z \text{ OSEA CUERPO} = [S \text{ OSEA CUERPO} \cdot (170,18 / HT) - 98,88] / 5,33}$$

Donde:

Z OSEA CUERPO = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea del cuerpo

S OSEA CUERPO = Sumatoria antes descrita

98,88 = valor de sumatoria Phantom de los diámetros óseos

5,33 = valor de sumatoria Phantom de los desvíos estándar de los diámetros óseos

170,18 = Constante de altura Phantom

HT = Altura o talla del evaluado

$$\mathbf{M \text{ OSEA CUERPO (Kg.)} = \frac{(Z \text{ OSEA CUERPO} \cdot 1,34) + 6,70}{(170,18/HT)^3}}$$

Donde:

M OSEA CUERPO = masa ósea del cuerpo (en kg.)

Z OSEA CUERPO = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea del cuerpo

6,70 = Constante del método para media de masa ósea corporal Phantom (en kg.)

1,34 = Constante del método para desvío estándar de masa ósea corporal Phantom (en kg.)

$$\mathbf{MASA \text{ TOTAL OSEA (en kg.)} = M \text{ OSEA CUERPO} + M \text{ OSEA CABEZA}}$$

- **Predicción de la masa adiposa**

Se utilizan las siguientes ecuaciones:

S ADIP = Sumatoria (TPSF + SSSF + SISF + ABSF + THSF + MCSF)

$$\mathbf{Z \text{ ADIP} = [S \text{ ADIP} \cdot (170,18 / HT) - 116,41] / 34,79}$$

Donde:

116,41 = sumatoria de medias Phantom de los pliegos cutáneos
34,79 = sumatoria de los desvíos estándar Phantom para los pliegues cutáneos

TPSF = pliegue cutáneo del tríceps

SSSF = pliegue cutáneo subescapular

SISF = pliegue cutáneo Supraespinal

ABSF = pliegue cutáneo abdominal

THSF = pliegue cutáneo frontal del muslo

MCSF = pliegue cutáneo de la pantorrilla media

$$\mathbf{M\ ADIP\ (kg.) = [(Z\ ADIP \cdot 5,85) + 25,6] / (170,18 / HT)^3}$$

Donde:

M ADIP = Masa adiposa (en kg.)

Z ADIP = Score de proporcionalidad Phantom para la masa adiposa

25,6 = Constante del método para media de masa adiposa Phantom (en kg.)

5,85 = Constante del método para desvío estándar de la masa adiposa Phantom (en kg.)

- **Predicción de la masa muscular**

$$\mathbf{S\ MUS = Sumatoria\ (P\ ARC + P\ FA + P\ THC + P\ MCC + P\ CHC)}$$

$$\mathbf{Z\ MUS = [S\ MUS \cdot (170,18 / HT) - 207,21] / 13,74}$$

Donde:

207,21 = sumatoria de las medias Phantom de los perímetros corregidos

13,74 = sumatoria de los desvíos estándar Phantom para los perímetros corregidos

P ARC = perímetro del brazo (relajado), corregido por el pliegue cutáneo del tríceps

P FA = perímetro del antebrazo (no corregido)

P THC = perímetro del muslo, corregido por el pliegue cutáneo del muslo frontal

P MCC = perímetro de la pantorrilla, corregido por el pliegue cutáneo de la pantorrilla medial

P CHC = perímetro de la caja torácica, corregido por el pliegue cutáneo subescapular

$$\mathbf{M\ MUS\ (kg.) = [(Z\ MUS \cdot 5,4) + 24,5] / (170,18 / HT)^3}$$

Donde:

M MUS = Masa muscular (en kg.)

Z MUS = Score de proporcionalidad Phantom para masa muscular

24,5 = Constante del método para media de masa muscular Phantom (en kg.)

5,4 = Constante del método para desvío estándar Phantom para el músculo (en Kg.)

3.10.2 Cálculo de Somatotipo

Se trabajó con el somatotipo antropométrico por ecuaciones de Heath y Carter (1990), para hallarlo utilizamos las siguientes ecuaciones.

a) Endomorfismo

Endomorfismo = $-0,7182 + 0,1451 \times \Sigma PC - 0,00068 \times \Sigma PC^2 + 0,0000014 \times \Sigma PC^3$

PC = Suma de pliegues tricipital, subescapular, y supraespinal, corregida por la estatura. Suma pliegues en mm. Multiplicada por 170,18 y luego dividida por la estatura del sujeto en cm.

b) Mesomorfismo

Mesomorfismo = $[0,858 \times \text{diámetro del húmero} + 0,601 \times \text{diámetro del fémur} + 0,188 \times \text{perímetro del brazo corregido} + 0,161 \times \text{perímetro de pantorrilla corregido}] - [\text{altura} \times 0,131] + 4,5$

c) Ectomorfismo

Para obtener el Ectomorfismo tenemos 3 ecuaciones diferentes.

Primero se halla el cociente “altura – peso” representado como IP.

IP= ESTATURA/ RAIZ CUBICA DEL PESO

Luego se realiza la siguiente ecuación.

Ecto= $0,732 \times IP - 28,58$

Si IP es > de 40,75 entonces la formula a usar es

Ecto= $0,463 \times IP - 17,63$

Si IP es < 38,25 se le asigna un valor de Ecto =0,1

Por último, obtendremos dos datos más el eje X y Y:

$$X = \text{ECTO} - \text{ENDO}$$

$$Y = 2 \text{ MESO} - (\text{ECTO} + \text{ENDO})$$

Por último, ubicaremos el punto de cruce en la gráfica del ANEXO N°3.

3.10.3 Cálculo del Índice de Desarrollo corporal modificado (IDCm)

El IDCm⁸⁶ ofrece en sus resultados valores que oscilan entre 0.50 o más; a medida que el valor obtenido se aproxima a 1 o más, estamos en presencia de un individuo que se acerca a completar su maduración, además, este método tiene la ventaja de su fácil aplicación, aportando un elemento válido y confiable para orientar la distribución de las actividades del proceso pedagógico de acuerdo con criterios más efectivos que la habitual consideración de la edad cronológica.

Para varones :

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

Dónde:

DBA = Diámetro Biacromial.

DBC = Diámetro Biileocrestal.

CMD y CMI = Circunferencia máximas de muslo derecho e izquierdo.

CAD y CAI = Circunferencia máxima de antebrazo derecho e izquierdo.

FC = Factor de Corrección, que depende del Índice de Rohrer y del sexo del individuo y se calcula:

Sexo Masculino:

$$FC = -16.0735 (\text{Índice de Rohrer}) + 18.1653$$

$$\text{Índice de Rohrer} = \text{Peso (kgrs)} / \text{Talla (mts)} \times 10$$

Una vez obtenido el valor del IDCm de cada individuo, se utilizan las siguientes ecuaciones de regresión, para ambos sexos:

Edad biológica Sexo Masculino: **$0.5156 \times \text{Edec} + 13.4307 \times \text{IDCm} - 4.1461$**

Dónde:

Edec = Edad Decimal

IDCm = Índice de Desarrollo Corporal Modificado.

Para calcular la edad decimal utilizamos la siguiente ecuación,

$$\text{Edec} = V_1 - V_2$$

V₁: Fecha del examen

V₂: Fecha de nacimiento

Luego se determinó si el Índice de Desarrollo Corporal (IDC) es normal, acelerado o retardado con respecto al grupo.

a. Si el IDCm $> \left[\bar{x} + \frac{s}{2} \right]$, su desarrollo es acelerado.

b. Si el IDCm $\in \left[\left(\bar{x} - \frac{s}{2} \right); \left(\bar{x} + \frac{s}{2} \right) \right]$, su desarrollo es normal.

c. Si el IDCm $< \left[\bar{x} - \frac{s}{2} \right]$, su desarrollo es retardado.

Dónde:

X = Media.

s = Desviación Standard.

3.10.4 Ingesta de energía y macronutrientes

Para estimar la ingesta de energía macronutrientes luego de aplicar el Recordatorio de 24 horas, se digitaron los datos en una hoja de cálculo de EXCEL. Los valores en gramos de cada alimento se obtuvieron haciendo uso de las tablas de conversión de medidas caseras de PRISMA. Para el cálculo del aporte de nutrientes se utilizó la Tabla de Composición Química de los Alimentos (2009), también se empleó la tabla de conversión de cocido a crudo en algunos alimentos como arroz, menestras, pastas, entre otros. Se digitaron los 2 recordatorios de 24 horas y luego se obtendrá la cantidad promedio de energía y macronutrientes que aporta la dieta habitual de los niños futbolistas. Por último, estos resultados se compararon con los requerimientos de energía y

macronutrientes en porcentajes de adecuación descritos en el cuadro de operacionalización.

3.11 Análisis estadístico

Los datos antropométricos y de ingesta se digitaron en la hoja de cálculo de EXCEL, luego se obtuvo las estadísticas descriptivas: media, desviación estándar, frecuencias para las variables según los puntos de corte del cuadro de operacionalización, así como las medidas de tendencia central para la cantidad de masas muscular, adiposo y óseo, cantidad de energía y macronutrientes seleccionados para el estudio. Luego se exportaron los datos al programa SPSS versión 21 para aplicar la prueba de correlación, antes se evaluó la curva de normalidad de las variables mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para el análisis inferencial de las variables sin distribución normal se usó pruebas no paramétricas el coeficiente de Spearman. La información se presentó en tablas de frecuencia univariadas, multivariadas y gráficos, para una mejor comprensión y análisis de los resultados.

3.12 Aspectos éticos

La investigación no representó ningún riesgo de la integridad física ni moral de los participantes. Previo al recojo de información se solicitó el consentimiento informado a los padres, mediante un formulario donde explica de que trata el estudio, que mediciones se le realizaron y cuál era la importancia de su participación y el asentimiento de los menores. (Anexo 4).

IV. RESULTADOS

La muestra de estudio estuvo conformada por 47 niños de las academias de fútbol *American Soccer* y *universitario de deportes*. En la tabla 2 se describe las características generales de la muestra

Tabla 2. Características de los niños que practican fútbol en academias deportivas, 2016

Características	8-12 años n=47
Edad	10.37 (D.E. 1.74)
Nivel educativo:	
Primaria	33
Secundaria	14
Horas de entrenamiento por semana:	
Menos de 8 horas	18
Más de 8 horas	29

Respecto a la evaluación del perfil cineantropométrico, sobre los indicadores de composición corporal, en la tabla 3, se detalla el promedio encontrado en cada variable evaluada.

Tabla 3. Promedio de las variables cineantropométricas según composición corporal en niños de 8 a 12 años, de academias de fútbol. 2016

VARIABLES	n=47
Peso (kg)	39.67 (DE=11.56)
Talla (cm)	140.9 (DE=13.32)
Masa adiposa (Kg)	13.22 (DE=4.41)
Masa muscular (Kg)	15.34 (DE=5.42)
Masa ósea (Kg)	4.39 (DE=1.37)

Respecto a la variable somatotipo analizado para la muestra evaluada, se encontró valores promedio de la muestra para el componente endomorfismo igual a 4.6 (DE=1.37), valores promedio para el componente mesomorfismo igual

a 4.9 (DE=1.01) y valores promedio para el componente ectomorfismo igual a 2.0 (DE=0.99), en la tabla 4 se muestra la frecuencia de tipos de somatotipo encontrados en la muestra según la clasificación de Heath y Carter.

Tabla 4. Frecuencia de tipos de somatotipo encontrados en niños de 8 a 12 años, de academias de futbol. 2016

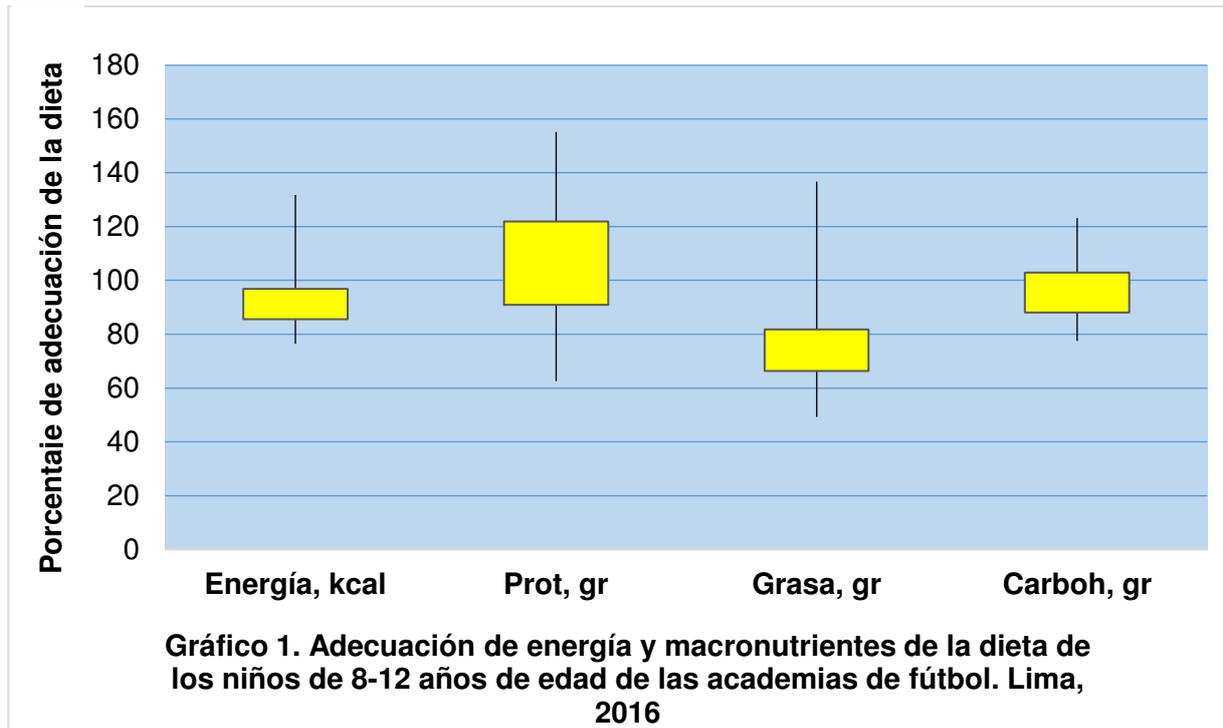
Clasificación de somatotipo	N=47
Endo ectomorfo	1
Endo mesomorfo	9
Meso ectomorfo	1
Meso endomórfico	11
Mesomorfo balanceado	6
Mesomorfo endomorfo	19

Respecto a la variable de ingesta de energía y macronutrientes, luego de determinar los requerimientos según edad se evaluó el consumo, la tabla 5 mostró los datos encontrados respecto a ella.

Tabla 5. Mediana del Requerimiento/Recomendación, consumo de energía y macronutrientes de los niños evaluados de las academias de futbol en Lima. 2016

Energía y Macronutrientes	Requerimiento/Recomendación			Consumo		
	Mediana	P25	P75	Mediana	P25	P75
Energía, kcal	2233.0	1993.9	2886.0	2184.4	1832.4	2562.0
Proteínas, gr	83.7	74.8	108.2	94.6	80.2	116.1
Grasas, gr	74.4	66.5	96.2	61.1	49.6	70.6
Carbohidratos, gr	307.0	274.2	396.8	312.4	252.5	377.0

En el gráfico 1 se observó el porcentaje de adecuación, para la muestra evaluada, la mediana de adecuación de energía llega solo al 89%, las proteínas llegaron a una mediana de adecuación de 112%, con valores extremos, en grasas la adecuación llega tan solo al 74% y los carbohidratos solo al 93% de adecuación. En general se observa que el consumo de alimentos de los niños evaluados, cumplen dentro de los rangos de adecuación para requerimiento/recomendación de energía, proteínas y carbohidratos.



En el gráfico 2 se observa la distribución del grado de maduración obtenida con el índice de desarrollo modificado encontrada en los niños evaluados, podemos observar que la mayoría de ellos se encontraba en un desarrollo normal y acelerado respecto a los que presentaron un grado de maduración retardado.

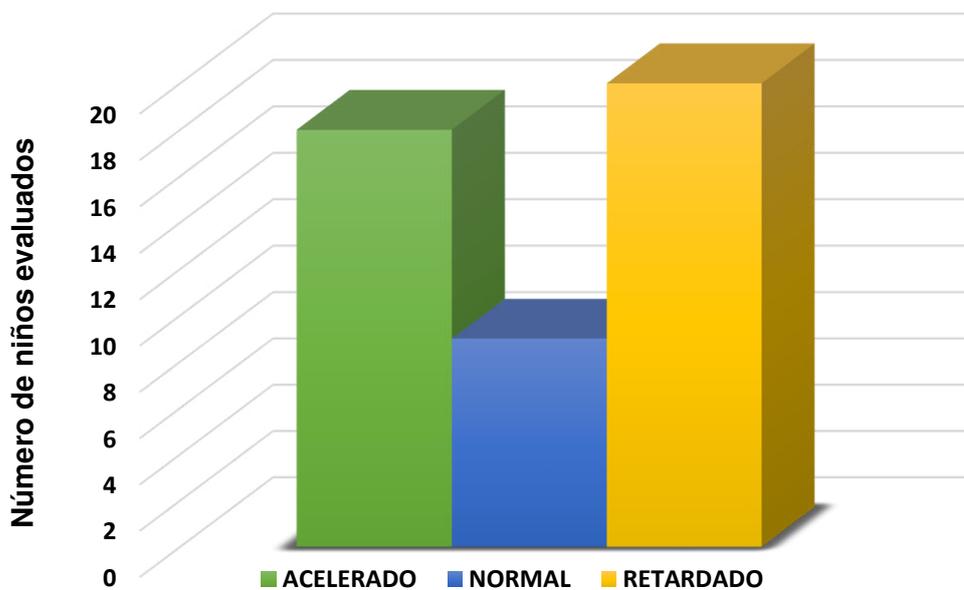


Gráfico 2. Distribución del grado de maduración biológica de los niños de 8 a 12 años evaluados en las academias de fútbol. Lima, 2016

La tabla 6 muestra la correlación hallada para las variables del perfil cineantropométrico, según composición corporal y el índice de desarrollo corporal modificado, se observó que existe correlación directa moderada entre la masa adiposa y el grado de maduración, es decir esto nos indicaría que un niño con mayor grado de maduración tiene un mayor desarrollo de masa adiposa. Lo mismo sucede para la masa muscular y ósea, donde la correlación es de directa y fuerte, con un p valor significativo. Los gráficos 3, 4 y 5 muestran la dispersión de las variables.

Tabla 6. Correlación entre las masas adiposa, muscular y ósea con el grado de maduración biológica en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima, 2016

Correlaciones		IDCm	
Rho de Spearman	Masa adiposa Kg	Coeficiente de correlación	0,760
		<i>valor p</i>	0,000
	Masa muscular Kg	Coeficiente de correlación	0,865
		<i>valor p</i>	0,000
	Masa ósea Kg	Coeficiente de correlación	0,888
		<i>valor p</i>	0,000

Valor $p < 0.05$

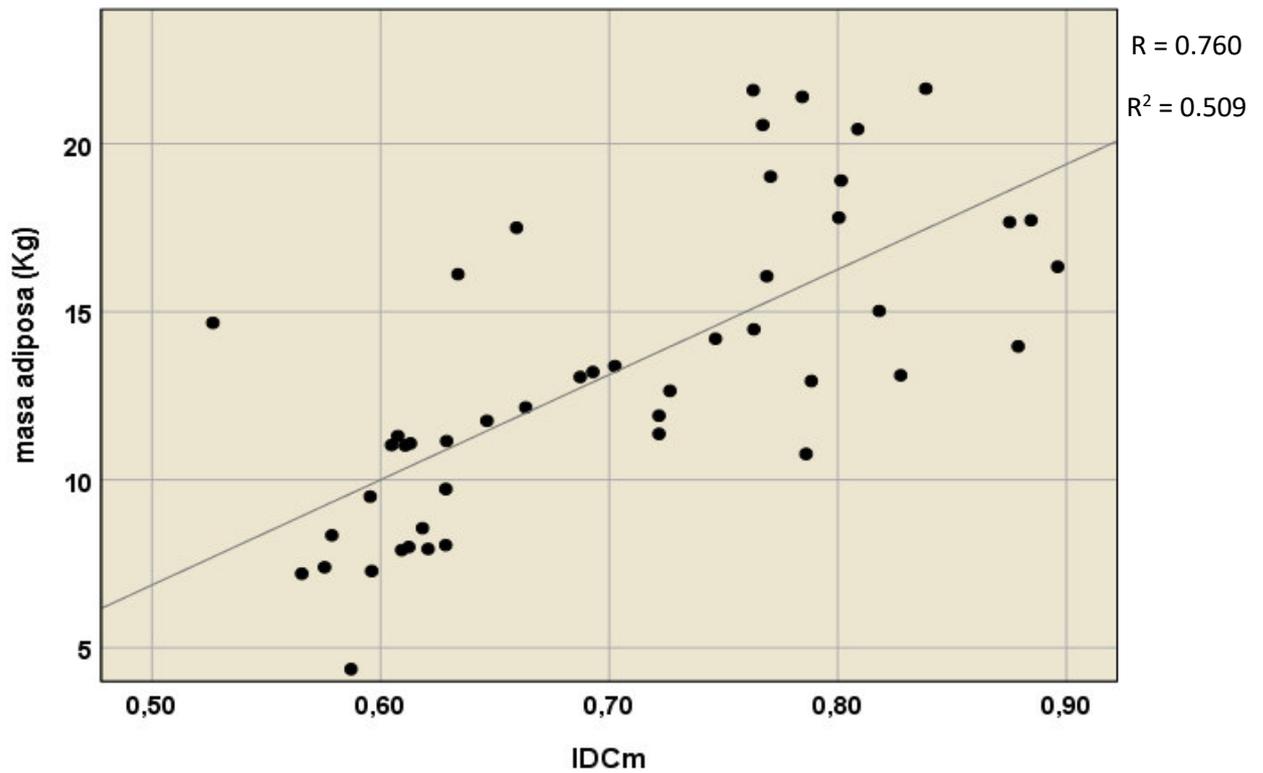


Gráfico 3. Diagrama de puntos en relación con la masa adiposa y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016

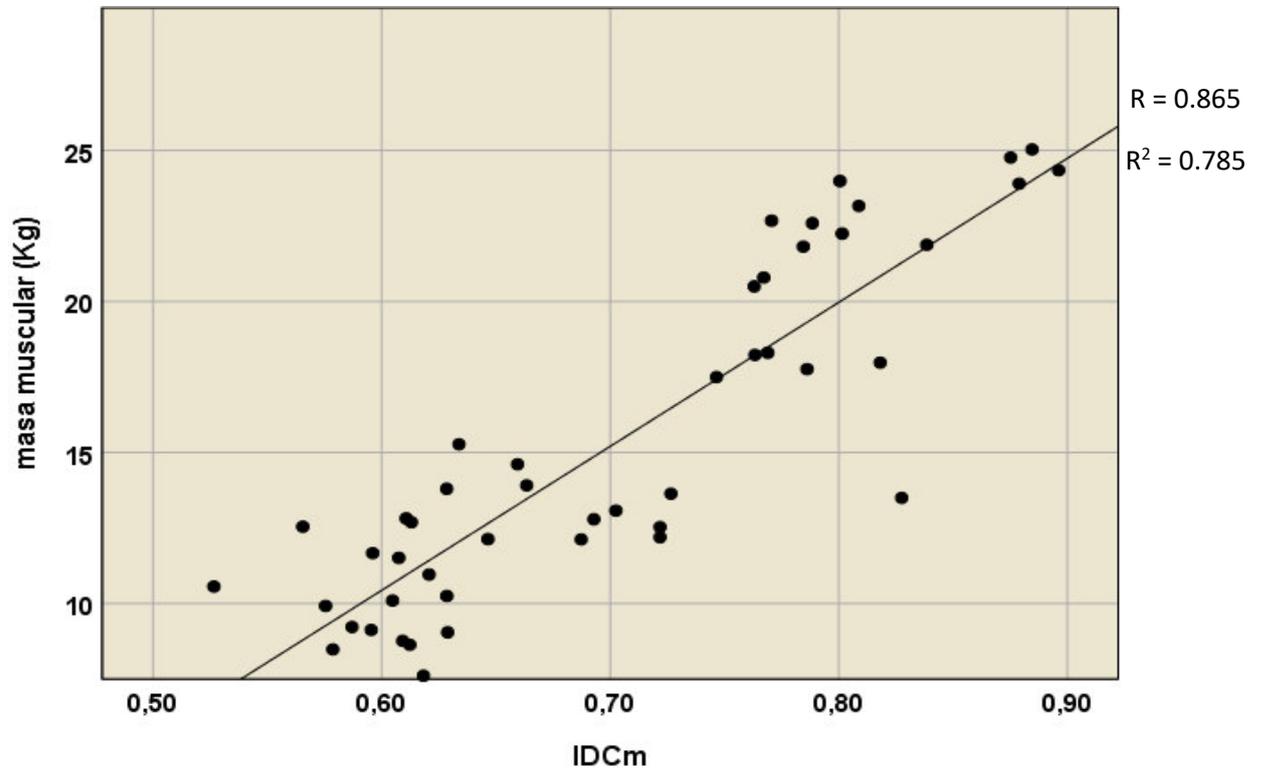


Gráfico 4. Diagrama de puntos en relación con la masa muscular y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016

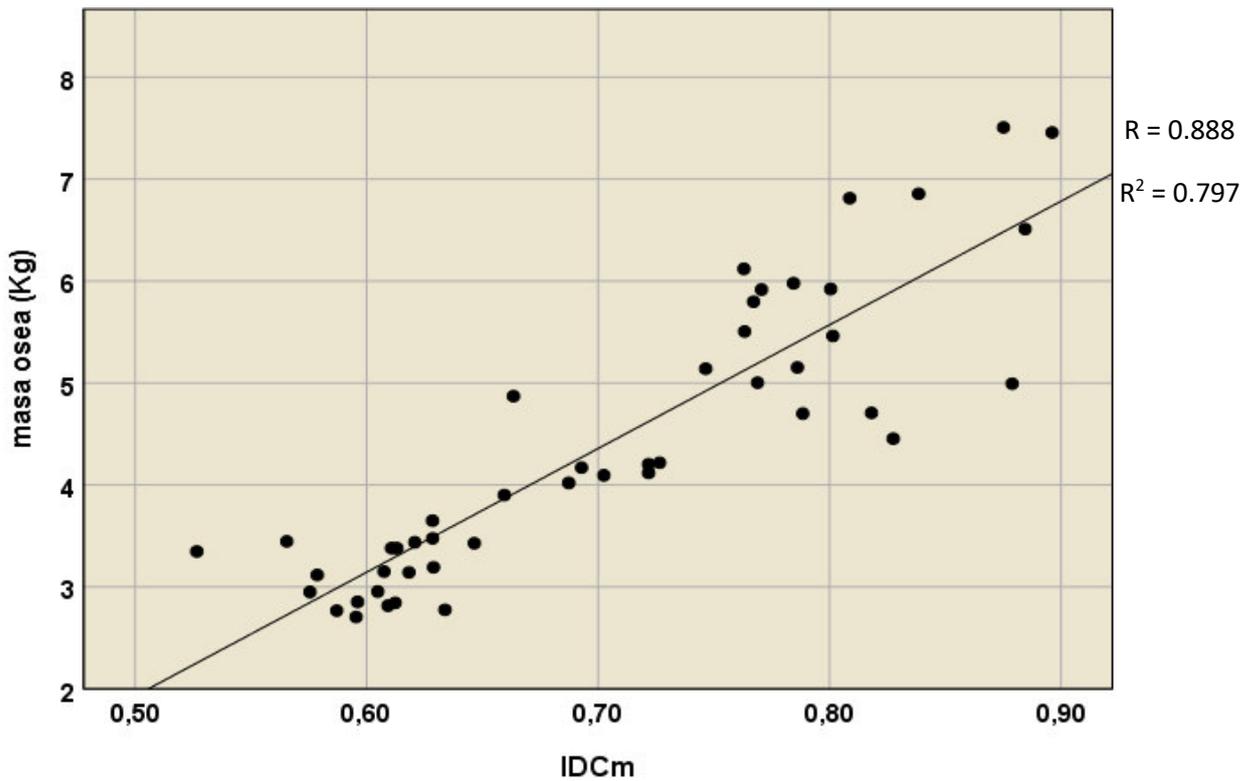


Gráfico 5. Diagrama de puntos en relación con la masa ósea y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-14 años de academias de fútbol. Lima 2016

La tabla 7 muestra la correlación hallada para las variables del perfil cineantropométrico, según somatotipo y el índice de desarrollo corporal modificado, se observó que no existe correlación entre el endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo con el grado de maduración, Los gráficos 6, 7 y 8 muestran la dispersión de las variables.

Tabla 7. Correlación entre componentes del somatotipo con el grado de maduración biológica en niños de 8-12 años de academias de fútbol.

Lima, 2016

Correlaciones		IDCm
Rho de Spearman	Endomorfismo	Coeficiente de correlación <i>valor p</i>
		0,084 0,573
	Mesomorfismo	Coeficiente de correlación <i>valor p</i>
		0,170 0,253
	Ectomorfismo	Coeficiente de correlación <i>valor p</i>
		0,004 0,979

Valor $p < 0.05$

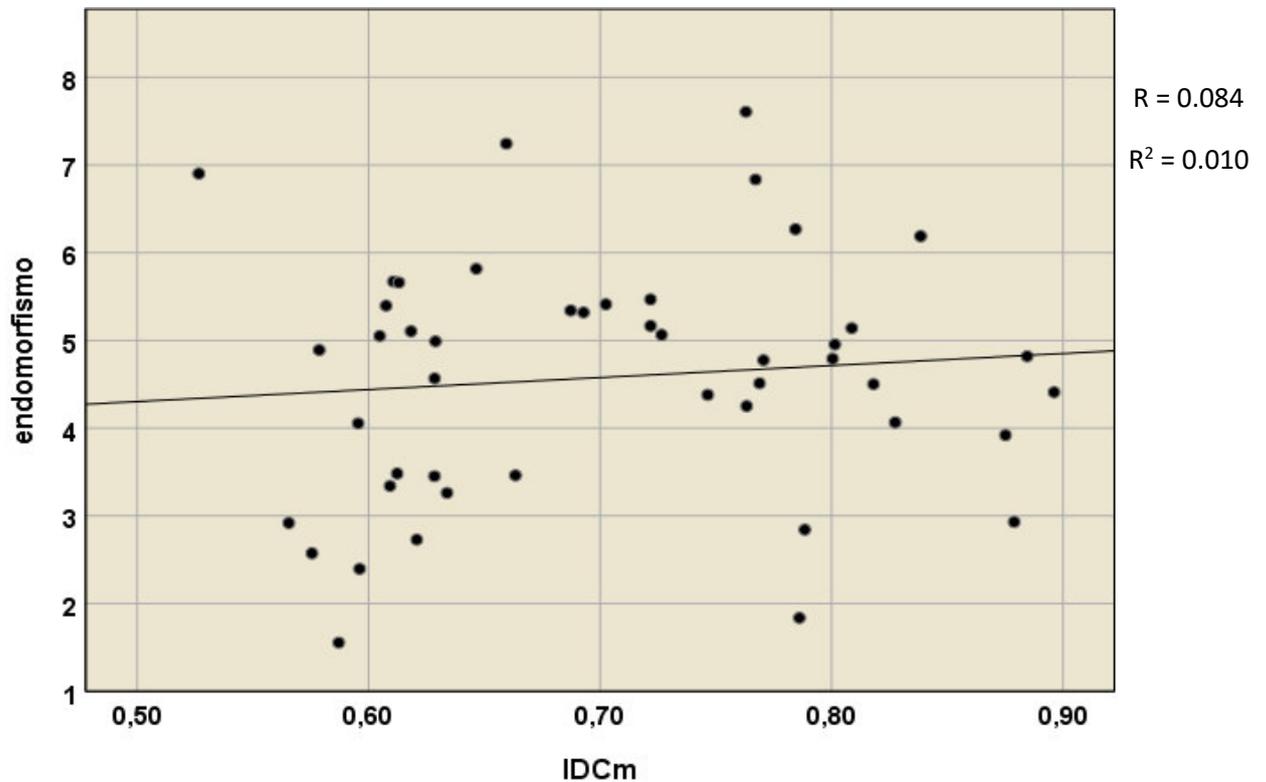


Gráfico 6. Diagrama de puntos en relación con el endomorfismo y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016

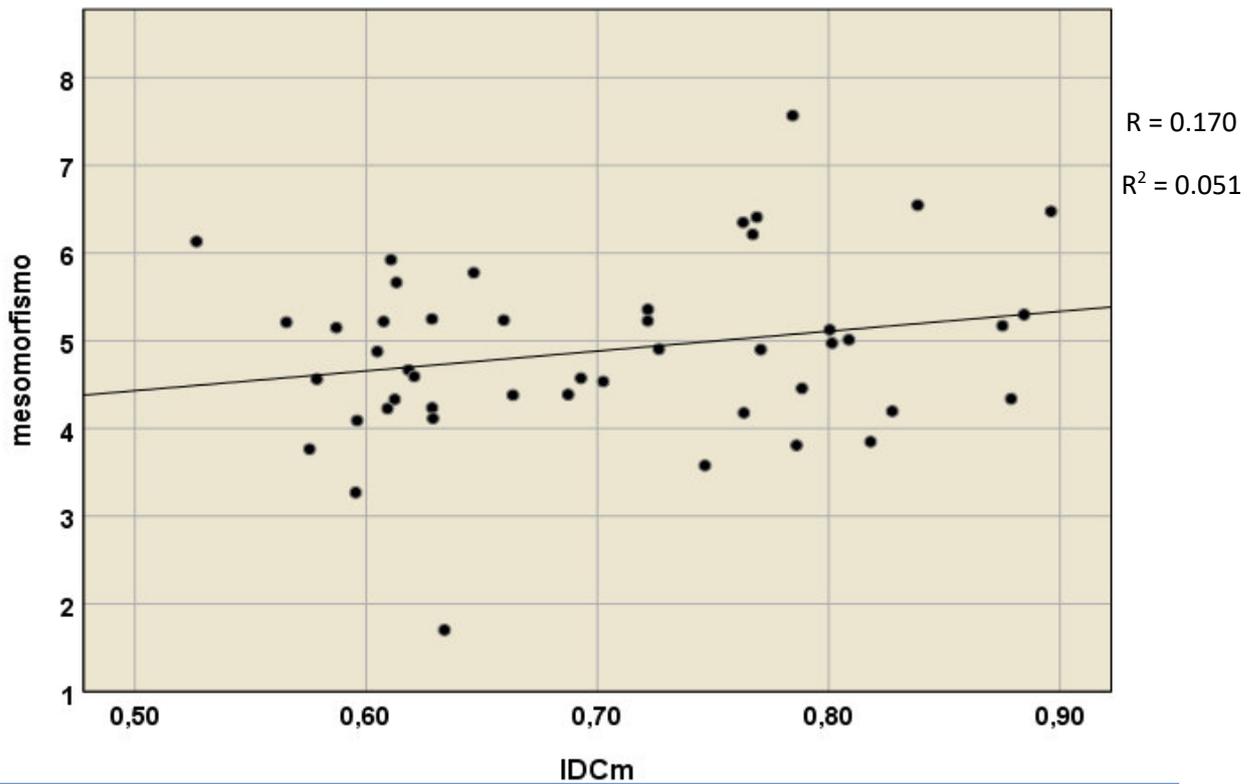


Gráfico 7. Diagrama de puntos en relación con el mesomorfismo y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016

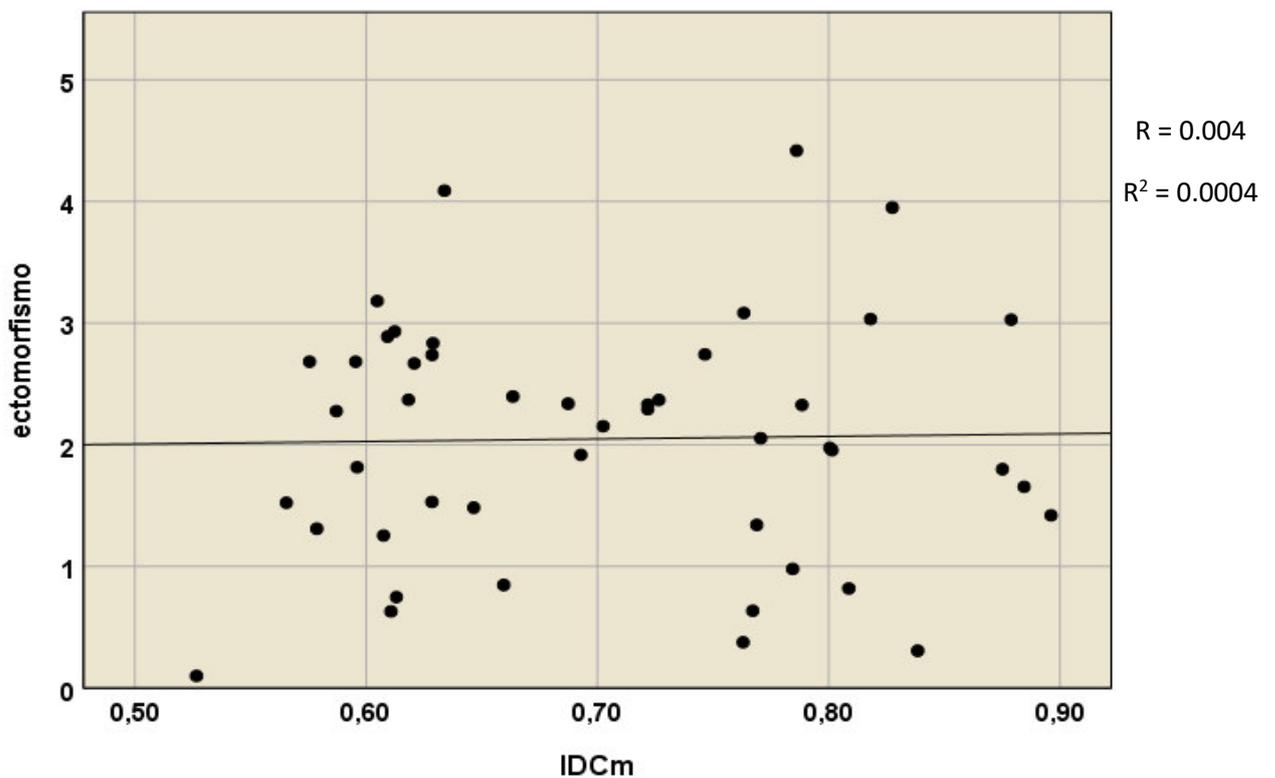


Gráfico 8. Diagrama de puntos en relación con el ectomorfismo y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016

La tabla 8 muestra la correlación hallada para las variables ingesta de energía y macronutrientes y el índice de desarrollo corporal modificado, se observa que existe correlación directa moderada entre ingesta de energía, proteínas y carbohidratos y el grado de maduración, es decir que un niño que tenga un buen consumo de energía y macronutrientes, tiene un mayor grado de maduración. Para ingesta de grasas se encontró una correlación baja con el grado de maduración.

Los gráficos 9, 10, 11 y 12 muestran la dispersión de las variables.

Tabla 8. Correlación entre ingesta de energía y macronutrientes con el grado de maduración en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima, 2016

CORRELACION ENERGIA Y MACRONUTRIENTES			IDCm
Rho de Spearman	Energía kcal	Coeficiente de correlación	0,694
		<i>valor p</i>	0,000
	Proteínas g	Coeficiente de correlación	0,628
		<i>valor p</i>	0,000
	Grasa g	Coeficiente de correlación	0,416
		<i>valor p</i>	0,004
	CHO g	Coeficiente de correlación	0,691
		<i>valor p</i>	0,000
Valor <i>p</i> < 0.05		<i>valor p</i>	0,000

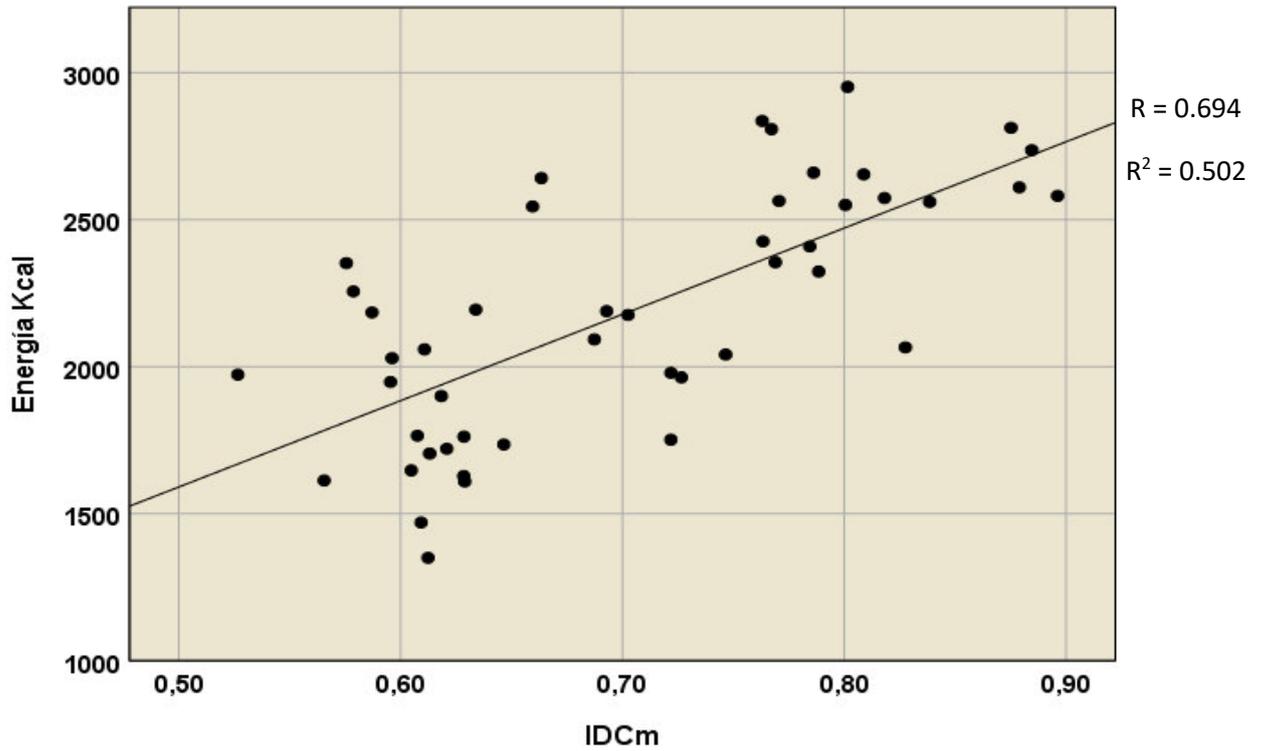


Gráfico 9. Diagrama de puntos en relación con la ingesta de energía y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016

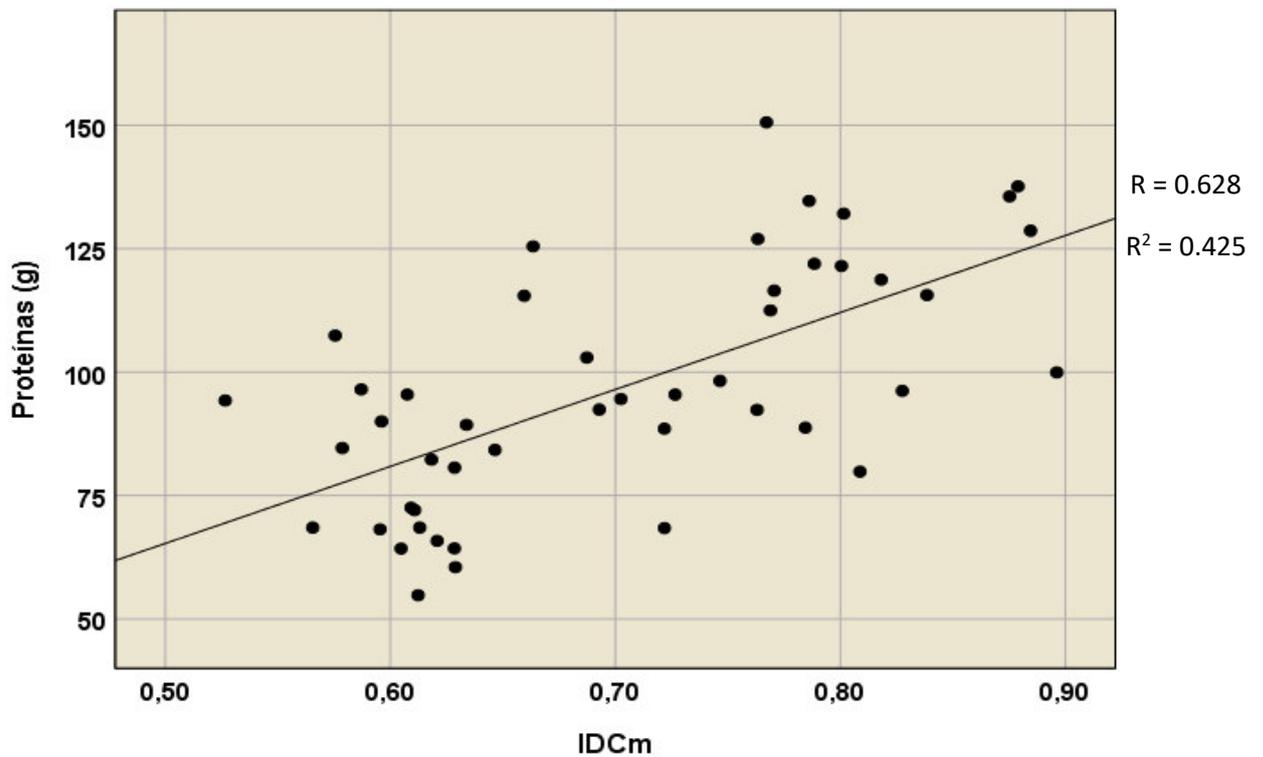


Gráfico 10. Diagrama de puntos en relación con la ingesta de proteínas y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016

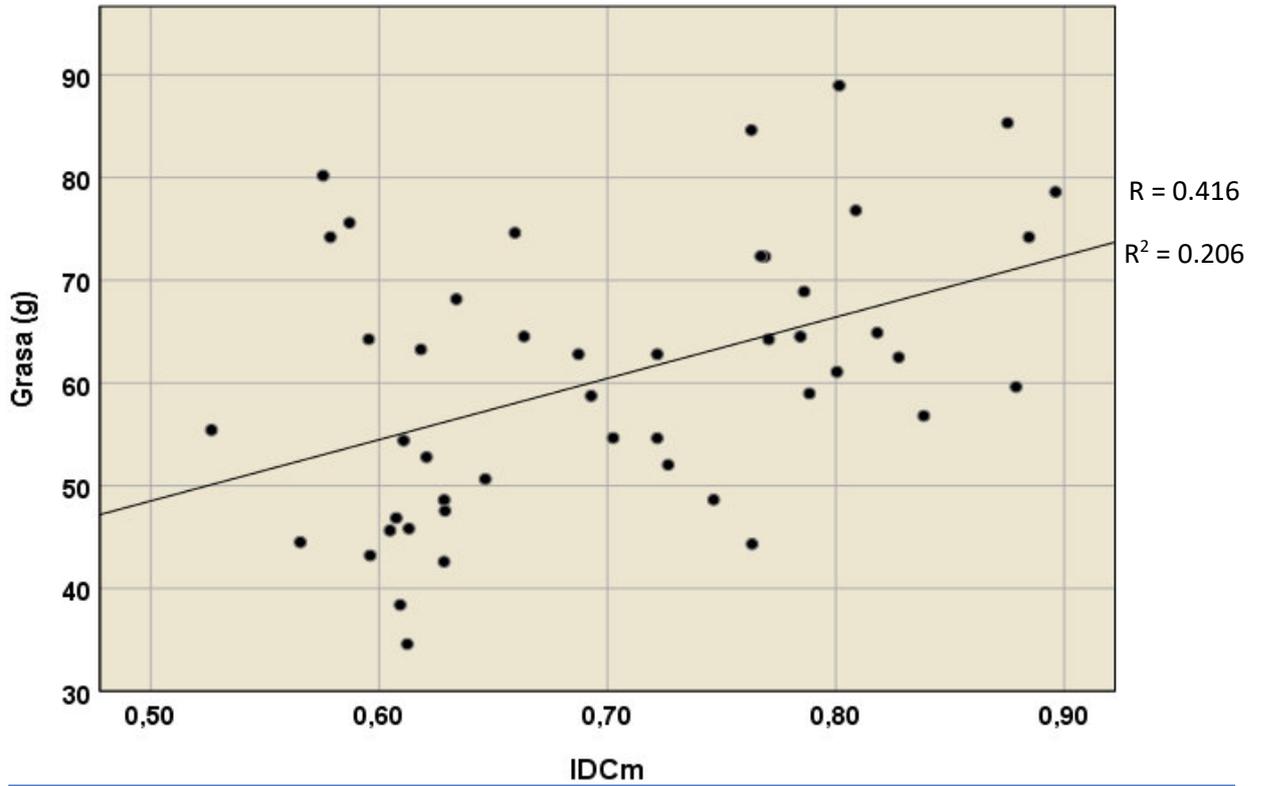


Gráfico 11. Diagrama de puntos en relación con la ingesta de grasas y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016

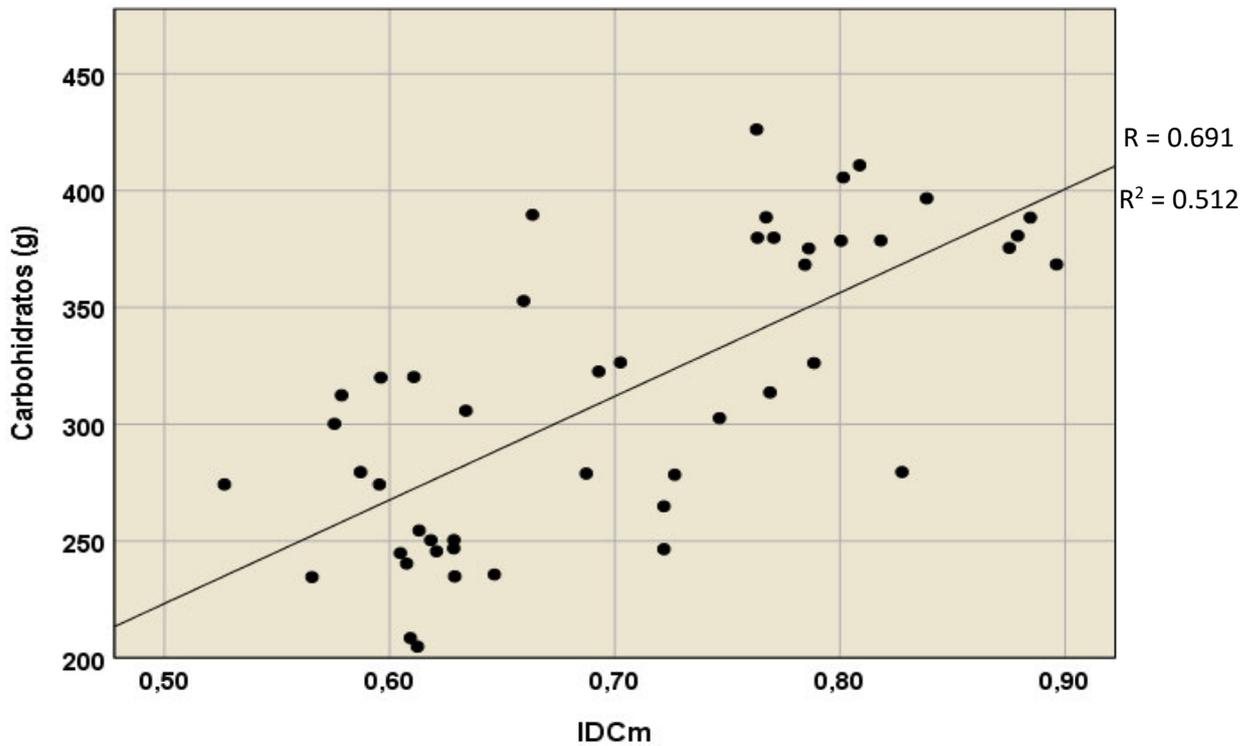


Gráfico 12. Diagrama de puntos en relación con la ingesta de grasas y el índice de desarrollo modificado en niños de 8-12 años de academias de fútbol. Lima 2016

V. DISCUSIÓN

El fútbol es un deporte de resistencia que consiste básicamente en la generación de niveles de actividad de intensidad variable e intermitente. Una de las principales líneas de interés dentro de los grupos de investigación es la caracterización de las cualidades físicas, antropométricas, grado de maduración en los niños que realizan una práctica regular de este deporte. Cada vez estudios se interesan más por el crecimiento y la maduración de los niños y los efectos del entrenamiento deportivo desde edades cada vez más tempranas.

El presente estudio evidencia resultados significativos para la relación de variables antropométricas, de ingesta de energía y macronutrientes, lo cual indicaría que un niño que tiene una adecuada ingesta de nutrientes y desarrollo de masas ósea, muscular y adiposa, tiene un grado de maduración biológica óptimo.

En los sujetos prepuberales y puberales de este estudio, se observó que la relación entre la masa muscular y masa ósea es similar a lo encontrado por Hernandez et al⁵³, en el 2014 que determinó la composición corporal de jugadores de futbol en categoría sub 13 en un club de la ciudad de Chillan, Brasil, donde Obtuvieron como valores promedios de masa adiposa 25-22%, masa muscular 42-48%, masa ósea 13%, pero no fue coincidente con relación a la masa adiposa.

El somatotipo es una técnica antropométrica que determina la morfología y el tipo de cuerpo físico del cuerpo humano, posee tres componentes fundamentales (cada uno tiene una escala numérica del 1 al 7), el primer endomórfico el cual representa el tejido graso, el segundo componente mesomórfico se refiere al sistema musculo esquelético y el tercer componente ectomórfico se refiere a la linealidad del sujeto, al predominio de las líneas longitudinales sobre la transversales. En el presente estudio, en los niños futbolistas se encontró un predominio del componente mesomórfico y endomórfico con un puntaje promedio obtenido de 4.9 y 4.8 respectivamente y un puntaje de 2.2 para el ectomorfismo, obteniendo una clasificación somatotípica de mesomorfo endomorfo, resultados que se asemejan al estudio

de Cáceres⁴⁶ en cuanto al componente mesomórfico con un puntaje de 4.75 y diferente en endomórfico y ectomórfico 2.63 y 2.55 respectivamente. También resultados semejantes en cuanto al componente mesomórfico encontrado por Hernández⁵³, con una puntuación de 4.7 y 2.4-2.1 para endomorfismo y ectomorfismo. Claramente se puede observar que en nuestra muestra estudiada existe una tendencia al desarrollo muscular, pero con claros procesos de acumulación de tejido graso.

Estos resultados pueden mostrar y reflejar preocupación, principalmente basado en las características e influencias del fútbol moderno, el cual pretende desarrollar un morfotipo de jugador que sea funcional y acorde a las necesidades técnico – tácticas que imponga el staff técnico, buscando así deportistas que tengan un mejor desarrollo somatotípico clasificado como mesomorfos balanceados, que puedan tener un mayor rendimiento en el área de juego⁴⁶.

Los futbolistas han sido considerados tradicionalmente en la bibliografía como atletas que realizan sus entrenamientos a intensidades de moderadas a altas, por lo que se les ha estimado gastos energéticos elevados, de entorno a las 4000 kcal^{88, 89}. Otros estudios acerca del gasto calórico durante los partidos de fútbol o los entrenamientos, estiman que la energía necesaria para este grupo de población podría ser de entre 3.819 a 5.185 kcal.día⁸⁹. Los resultados acerca de la ingesta de energía diaria obtenidos en el presente estudio resultan acercarse al rango de adecuación del 90%, resultados parecidos a los encontrados por Ruiz⁶⁴ en un club colombiano de fútbol, encontró que adolescentes de 14 años tenían un consumo de 3.456 kcal.día, con una adecuación del 92% en su muestra de estudio.

Del mismo modo otros estudios previos ya habían detectado bajas ingestas de energía en futbolistas jóvenes, siendo menores que las registradas en la presente investigación al analizar las dietas de jóvenes atletas de deportes de resistencia y menores que las esperadas^{71, 74}. Según estos datos la energía ingerida por estos deportistas era inferior a la que necesitan.

Tales diferencias podrían estar asociadas con el incremento de la tasa de crecimiento y desarrollo de los jugadores más jóvenes. La etapa de crecimiento en la que se encuentran los grupos más jóvenes, es una etapa crucial en la que

se producen importantes cambios en la maduración, cambios somatotípicos, por lo que en esta etapa la correcta nutrición del deportista juega un papel decisivo. Es evidente, por tanto, que el consumo de energía puede ajustarse a lo recomendado. Este aspecto debe considerarse pues será un aspecto a corregir hasta conseguir un balance equilibrado.

En el presente estudio la contribución de los carbohidratos al total de la energía se encontró dentro de los rangos de adecuación. La ingesta de carbohidratos recomendada para mantener unas reservas adecuadas de glucógeno tras entrenamientos continuados e intensos es de entre 500 y 600 g·día o de entre 8 y 10 g·kg o de entre el 60 y 70% del total de la energía^{46,54-56}.

El fútbol es un deporte glucógeno-dependiente, es decir que la actividad y la tasa y el volumen de trabajo se ven influenciados por el nivel de glucógeno muscular^{57, 58}. Sin embargo, los hábitos nutricionales de los futbolistas indican que los carbohidratos ingeridos no son suficientes para reponer las reservas entre entrenamientos y partidos. Estudios sobre el impacto que una dieta baja en carbohidratos tiene en el rendimiento muestran que los jugadores que comienzan el juego con reservas bajas de glucógeno recorren menor distancia y a menor velocidad durante la segunda mitad del juego³⁰. En vista de estos resultados los jugadores de fútbol deberían considerar la ingesta de carbohidratos como uno de los mecanismos capaces de mejorar su rendimiento. Una vez finalizada, el atleta debe realizar una comida que evite el catabolismo muscular post ejercicio, para reponer su reserva de glucógeno muscular. No obstante, no se dispone de estudios sobre la eficacia de esta reposición de glucógeno en niños.

Las recomendaciones diarias de proteínas son 0,80 g/kg/día. Sin embargo, está plenamente aceptado que para personas que desarrollan actividades físicas intensas dichas cantidades deberían incrementarse hasta 1,4-1,7 g/kg/día o 98-119 g/día⁵⁴. La ingesta de proteínas en la muestra de estudio fue cubierta según las recomendaciones diarias de ingesta de proteínas, alcanzando valores superiores al porcentaje de adecuación. El fútbol es un deporte que requiere tanto fuerza como resistencia, los futbolistas se pueden beneficiar de una ingesta proteica por encima de las recomendaciones para

mejorar su fuerza y proveer de aminoácidos que sirvan de sustrato para cualquier aumento en la oxidación de aminoácidos que pueda ocurrir durante entrenamientos y competiciones.

Las recomendaciones respecto a la distribución de los macronutrientes indica que las grasas deberían consumirse entre un 20- 30% de la ingesta calórica total, aunque para los deportistas se indica que ésta sea < 30%^{46, 54}. En el presente estudio todos los participantes no se encontraron dentro de los valores recomendados, en promedio solo cubrieron el 74% de adecuación para este nutriente.

Y aunque este macronutriente ayuda a cubrir las demandas energéticas aumentadas en el ejercicio extenuante, no es necesaria una suplementación de este macronutriente⁸⁹.

Aunque los niños, durante el ejercicio, obtienen energía predominantemente de la oxidación de grasas, no hay ningún dato que sugiera que los requerimientos de ingesta de grasas de jóvenes deportistas deban ser superiores a los de los adultos. Lo contrario encontrado por Ruiz⁶⁴ donde los adolescentes consumen un exceso de este macronutriente, tal y como también se ha detectado en otros grupos de deportistas.

Es necesario adecuar el consumo de alimentos en su conjunto en el día a día de los jugadores de fútbol que deben ser capaces de elegir la comida adecuada en el momento adecuado con el fin de utilizarla de manera eficiente. Tal es la importancia, que incumplir tales requerimientos puede desencadenar en el deportista un mayor riesgo de lesiones^{15, 16}. Se ha descrito que alrededor del 25% de las lesiones tienen lugar en los últimos 15-20 minutos de un partido es decir cuando las reservas energéticas se están agotando.

La evaluación de la maduración biológica es importante cuando existe el objetivo de verificar la velocidad de maduración, que puede ser precoz, normal o tardía. Se destaca la importancia de su valoración en diferentes áreas como: salud, pediatría, deporte e investigación. En el ambiente deportivo, su valoración es esencial desde una perspectiva de la investigación y clasificación de los deportes juveniles, ya que la edad cronológica es de limitada utilidad en la evaluación del crecimiento y la maduración, tanto para adolescentes deportistas

como no deportistas. Varios son los casos que se encuentran en adolescentes con diferentes estadios de maduración dentro de un mismo grupo de entrenamiento o categoría competitiva, situación que puede favorecer a los más precoces en el proceso de desarrollo biológico, y puede desmotivar a otros más tardíos, con posibilidades de ser excelentes atletas en el futuro^{83, 84}.

Briceño⁷⁷ encontró en un estudio en futbolistas de categoría infantil de la ciudad de Caracas que en cuanto al Nivel de Desarrollo Corporal Modificado los futbolistas presentan en su mayoría un desarrollo morfológico normal (46 %), luego un (36 %) de ellos se encuentran atrasados en su desarrollo y por último con un (24 %) los futbolistas que se encuentran en nivel de desarrollo acelerado. Datos que se asemejan a lo encontrado en este estudio donde 20% de los evaluados tienen un desarrollo normal, 38% presentan un desarrollo acelerado y 42% un desarrollo retardado.

Los futbolistas clasificados en nivel de desarrollo acelerado, constituyen el objetivo fundamental para los entrenadores ya que sería el grupo con mayor aptitud y potencial ya que presentan un nivel mayor de maduración de cada sujeto.

Los parámetros antropométricos masa corporal, estatura y la edad condicionan la respuesta al esfuerzo de resistencia sumado al efecto suplementario de la madurez. La masa magra es influenciada por la maduración, por tanto, se genera más potencia mecánica en los sujetos de maduración adelantada^{78, 85}.

Estudios muestran que los jugadores en situación de maduración retrasada no dominan el fútbol en estas categorías de menores. Se trata de un comportamiento esperado, ya que las referencias bibliográficas comentan que los jugadores avanzados presentan condiciones favorables en el rendimiento en edades jóvenes^{10, 79}. Hay que tener presente que se está hablando de variables en las que el estado madurativo influye en sus valores.

Con la maduración ocurren cambios fisiológicos que son independientes del nivel de entrenamiento: El tamaño de las fibras musculares aumentan en forma lineal unas 20 veces desde el nacimiento hasta la adultez, tanto para fibras tipo I como tipo II. El porcentaje de fibras tipo I en hombres disminuyen entre los

10 y 19 años, sin diferencias significativas con el sexo femenino. Las concentraciones de ATP muscular no varían con la edad, a diferencia de la fosfocreatina y las concentraciones de glicógeno que aumentan progresivamente⁹⁰.

La capacidad enzimática oxidativa es mayor en el niño y adolescente en comparación con los adultos; por esto durante una actividad submáxima los niños utilizarán más el metabolismo lipolítico que la vía glicolítica, sin elevar significativamente los niveles de lactato, lo que significa que están bien equipados para realizar actividades a moderada intensidad por largo tiempo, aunque la preferencia natural de actividad física será aquella que utiliza diariamente en sus juegos libres: actividades intensas y de corta duración^{90, 91}.

Durante la niñez la fuerza aumenta de manera lineal, con muy poca diferencia entre ambos sexos. Sin embargo, durante la pubertad los varones comienzan a aumentarla aceleradamente, en cambio las niñas siguen con la misma curva de aumento que la edad prepuberal, dejando al final de la pubertad una diferencia promedio cerca de un 50%.

La literatura nos dice que el rendimiento físico está relacionado con la madurez biológica. Sin embargo, esta asociación es más manifiesta en los chicos que en las chicas. En los niños prepúberes, la relación estadística entre rendimiento físico y los índices de la maduración ósea y sexual tiende a ser moderada; mientras que entre los chicos de 13 y 16 años de edad esta relación tiende a ser más marcada. Por el contrario, las correlaciones entre la madurez ósea y sexual y el rendimiento físico en las chicas son bajas, y en muchos casos negativas. Una posible explicación a estas diferencias entre sexos podría estar relacionada con el mayor aumento de tamaño de la masa muscular en el niño, como consecuencia de la pubertad, comparado con un mayor incremento del porcentaje graso en las niñas. El peso del músculo de los niños prepúberes supone sólo alrededor del 25 al 30% del peso total, mientras que, con la pubertad, como consecuencia de la influencia androgénica, este porcentaje sube hasta un 40- 45% en comparación con alrededor de un 35 al 38% en las chicas. La ganancia de grasa en las niñas no contribuye a incrementar el VO₂ max, ni la fuerza o potencia, como lo hace el incremento extra de músculo en el niño^{90, 91}.

Por lo tanto, los niños con una madurez biológica avanzada, para cualquier edad cronológica, es bastante probable que tengan una ventaja biológica sobre aquellos que maduran más tardíamente. Se sabe que la edad ósea, concretamente, predice mejor el rendimiento físico que la edad cronológica⁹⁰. Así, en un estudio de revisión sobre el crecimiento y desarrollo de los deportistas jóvenes de diferentes deportes (baloncesto, hockey hielo, natación, ciclismo, remo), se observó que un gran número de deportistas varones tenían edades óseas que se podían clasificarse como adelantadas⁹². Una madurez adelantada influye positivamente sobre diferentes variables relacionadas con la aptitud física y se asocia a niños más altos con una mayor masa muscular y un mayor volumen cardiaco, entre otras adaptaciones, todo lo cual ejerce un efecto positivo en el desarrollo de la potencia aeróbica, la fuerza muscular y la resistencia aeróbica^{90, 91}.

Estos conceptos pueden sustentar los resultados encontrados en este estudio donde se encontró relación directa entre las masas adiposa, muscular y ósea con el grado de maduración biológica en los deportistas evaluados.

Los niños próximos a pasar a la etapa de adolescencia, esta etapa compleja en la que acontecen cambios importantes, tanto a nivel físico, hormonal y sexual (pubertad), como social y psicoemocional. En este periodo se asiste a un gran aumento en la velocidad de crecimiento corporal, y se alcanza el pico de masa ósea. Así, se adquiere el 50% del peso definitivo, el 25% de la talla, y el 50% de la masa esquelética. Además, se asiste a un cambio en la composición corporal diferente en función del sexo, con un notable incremento de la masa magra en los varones, y de la masa grasa en las mujeres, que hace que los requerimientos de energía y nutrientes no sólo sean muy elevados, sino diferentes en uno y otro sexo desde entonces. La alimentación debe favorecer un adecuado crecimiento y desarrollo y promover hábitos de vida saludables para prevenir trastornos nutricionales. En este periodo es una excelente oportunidad de preparar nutricionalmente al niño y posterior joven para una vida adulta más sana⁹³. El presente estudio concuerda con estas implicancias, lo cual es importante porque permitirá un adecuado enfoque y abordaje nutricional en los niños para mejorar el rendimiento deportivo y optimización del entrenamiento.

Las ingestas recomendadas en la adolescencia no se relacionan con la edad cronológica sino con el ritmo de crecimiento o con la edad biológica, ya que el ritmo de crecimiento y el cambio en la composición corporal, van más ligados a esta. El principal objetivo de las recomendaciones nutricionales en este periodo de la vida es conseguir un estado nutricional óptimo y mantener un ritmo de crecimiento adecuado, lo que conducirá a mejorar el estado de salud en esta etapa y en la edad adulta y a prevenir las enfermedades crónicas de base nutricional que pueden manifestarse en etapas posteriores de la vida. Basándonos en esta premisa el análisis observado en este estudio, se halló relación moderada entre las variables de ingesta de energía y macronutrientes con el grado de maduración en los niños.

VI. CONCLUSIONES

- El perfil cineantropométrico representado por el desarrollo de masa adiposa, muscular y ósea de los individuos del estudio pertenecientes al equipo de fútbol del Club Deportivo Universitario de Surquillo y American Soccer de San Juan de Lurigancho se relacionó directamente con el grado de maduración biológica, siendo el desarrollo de masa ósea es el que obtuvo una relación más fuerte respecto a los demás, evidenciando concordancia con las bases teóricas mostradas, referente a maduración en este grupo de edad.
- El perfil cineantropométrico según el somatotipo en la muestra se clasificó como endomorfos mesomorfos, del análisis se comprobó la no existencia de relación entre los componentes de somatotipo y grado de maduración biológica para los individuos evaluados.
- El consumo de energía se encontró dentro del rango recomendado para los individuos de la investigación, se evidenció relación directa entre la ingesta de energía y el grado de maduración en los sujetos evaluados.
- En la investigación la ingesta de macronutrientes representado por las proteínas y carbohidratos se encuentran dentro de los valores recomendados de adecuación, caso contrario se observó para las grasas. El análisis comprobó la existencia de relación moderada entre la ingesta de energía, proteínas y carbohidratos con el grado de maduración biológica en los evaluados, mientras que para las grasas relación directa baja. La evidencia muestra que una adecuada alimentación en los niños contribuye al desarrollo biológico reflejado en la masa muscular y ósea.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a nivel de las entidades de la federación de fútbol asegurar la educación nutricional en futbolistas desde edades tempranas, y continuarlas durante el desarrollo, para asegurar el crecimiento y desarrollo, tanto madurativo como deportivo.
- Desde el punto de vista de salud, los resultados encontrados pueden indicar que se necesita poner especial atención y seguimiento al desarrollo de las cualidades físicas básicas de cada individuo que realiza una práctica regular de fútbol con el fin de optimizar el rendimiento del futuro deportista.
- Así mismo, las escuelas de formación o clubes deportivos deben promover entre sus entrenadores una estrategia global, centrada en la evaluación y el seguimiento del desarrollo y maduración morfo-funcional de los niños y la implementación y apoyo en lo relacionado con las necesidades nutricionales como pilares básicos para la práctica regular de fútbol en edades tempranas.
- Los trabajos futuros también deberían considerar los protocolos de entrenamiento más adecuados para optimizar las características físicas y musculares de manera de aumentar el rendimiento durante el juego. Si bien las consideraciones fisiológicas ocupan un lugar en la preparación sistemática para la competencia, el rendimiento depende, en última instancia, de la calidad técnica con la cual se llevan a cabo las habilidades individuales y las tácticas del equipo.
- Estudios posteriores deben enfocarse en aplicar los medios y procedimientos más adecuados a nivel de desarrollo de los futbolistas infantiles, para lograr resultados positivos en el entrenamiento del fútbol menor y distribuir mejor las cargas de trabajo.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kunz M. Estadísticas de fútbol, gran censo 2006. FIFA Magazine. Julio 2007.
2. Perú.com [internet]. Apertura de la Inscripción del Registro Nacional de las Academias y/o Escuelas De Fútbol; [Actualizado 2013, 7 Marzo; citado 3 Nov 2015]. Disponible en: <http://peru.com/>
3. Herrera A, Cineantropometría: Composición corporal y somatotipo de futbolistas que desarrollan su actividad en la comunidad de Madrid [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Anatomía y Embriología Humana II, Facultad de Medicina; 2004.
4. Canhadas I, Lopes R, Rodrigues C, Andrews L, et al. Anthropometric and physical fitness characteristics of young male soccer players. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010;12(4):239-245.
5. Al'Hazzaa H, Almuzaini K, Al-Refaae S, Sulaiman M, Dafterdar M, Al-Ghamedi A, et al. Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001;4(1):54-61.
6. Casajus, J. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001;41:463–469.
7. Sporis G, Jukic I, Ostojic S, Milanovic D. Fitness profiling in soccer: physical and Physiologic characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2009;23(7):1947–1953.
8. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Calderon F, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med.* 2007;28:222-227.
9. Gil SM, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, Irazusta J. Physiological and Anthropometric Characteristics of Young Soccer Players According to Their Playing Position: Relevance for the Selection Process. *J Strength Cond Res.* 2007;21(2):438-445.
10. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci.* 2000;18:669–683.
11. Rivilla J. La preparación en la formación de jugadores de deportes de equipo. *Rev Dig Ef deportes [Revista on line]* 2005 [citado 3 nov 2015]; 10(89). Disponible en: <http://www.efdeportes.com>

12. García- Roves P, García P, Pattersn A, Iglesias E. Nutrient Intake and Food Habits of Soccer Players: Analyzing the Correlates of Eating Practice. *Nutrients*. 2014;6:2697-2717.
13. Bangsbo. J, Lindquist F. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. *Int. J. Sports Med*. 1992;13:125-132.
14. Matkovic B, Misigoj-Durakovic M, Matkovic R, Jankovic S, Ruzic L, Leko G, et al. Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position. *Coll. Antropol*. 2003;27:167–174.
15. Krstrup P, Bangsbo J. Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: Effect of intense intermittent exercise training. *J. Spor Sci*. 2001;19:881-91.
16. Pancorbo A, Blanco J. Consideraciones sobre el entrenamiento deportivo en la niñez y adolescencia. *Archivos de Medicina del Deporte*. 1990;7(27):309-314.
17. De los Santos H, Da Silva A. Perfil antropométrico y estrés fisiológico en jugadores de futbol de la primera división de Montevideo-Uruguay. *Rev Bras Futsal e Futebol*. 2014;6(21);226-233.
18. Gonzales M, San Mauro I, García B, Fajardo D, Garicano E. Valoración nutricional, evaluación de la composición corporal y su relación con el rendimiento deportivo en un equipo de fútbol femenino. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2015;19(1):36–48.
19. Ruiz F, Irazusta A, Gil S, Irazusta J, Casis L, Gil J. Nutritional intake in soccer players of different ages. *J. Sports Sci*. 2005;23:235–242.
20. Perez J. Rendimiento deportivo: composición corporal, peso, energía-macronutrientes y digestión (ii). *Archivos de medicina del Deporte*. 2009;26(134):451-459.
21. Porta J. Cineantropometria: historia, presente y futuro. *INEFC*. 2010; 1: 1-15.
22. Carvajal W, Deturnell Y, Echevarría I, Martinez M, Castillo M. Protocolo de valoración de la composición corporal para el control cineantropométrico de entrenamiento deportivo. Documento de consenso del departamento de cineantropometria del instituto de medicina del deporte de cuba. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís*. 2011;5(3):1-22.

- 23.** Carvajal W. Valoración del comportamiento de los diferentes indicadores antropométricos en el voleibol cubano de elite en el periodo 1992-2000 y sus tendencias [Tesis]. Cuba: Universidad de la Habana; 2005.
- 24.** Norton K & Olds T. Antropometria: Un libro de referencia sobre las mediciones corporales humanas para la educación en deporte y salud. Edición en español: Dr. Juan Carlos Mazza. Argentina: Byosystem servicio educativo; 2012.
- 25.** Alvero J, Cabañas D, Herrero A, Martinez L, Moreno P, Porta J, Sillero M, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. Archivos de Medicina del Deporte. 2009;26(131):166-179.
- 26.** Ross WD. Kinanthropometry: an emerging scientific technology. En: Landry F, Orban W (eds). Biomechanics of sports and Kinanthropometry. Miami, Florida: 1978; 11-16.
- 27.** Sillero M. Teoría de la kinantropometría. INEF. 2004; I.S.B.N:84-689-0494-5:4-15.
- 28.** De Rose E, Aragonés M. La cineantropometria en la evaluación funcional del atleta. Archivos de Medicina del Deporte. 1984;1(3):49-57.
- 29.** International Working Group on Kinanthropometry of the International History. Kinanthropometry. Glasgow; 2008.
- 30.** Alvero J, Cabañas D, Herrero A, Martínez L, Moreno P, Porta J, Sillero M, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. Archivos de Medicina del Deporte. 2009;XXVI(131):166-179.
- 31.** Alvero J, Diego A, Fernández V, García J. Métodos de evaluación de la composición corporal: Tendencias actuales I. Archivos Medicina del Deporte. 2004;104:535-40.
- 32.** Alvero J, Diego A, Fernández V, García J. Métodos de evaluación de la composición corporal: Tendencias actuales II. Archivos Medicina del Deporte. 2005;105:45-50.

33. Alvero J, Diego A, Fernández V, García J. Métodos de evaluación de la composición corporal: Tendencias actuales III. Archivos Medicina del Deporte. 2005;106:121-128.
34. Martinez M, Urdampilleta A. Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal. Rev Dig Efdeportes [Revista on line] 2012 [citado 3 nov 2015]; 17(174). Disponible en: <http://www.efdeportes.com>
35. Cejuela R. Valoración antropométrica: introducción y técnica. Sport Training Magazine. 2007;15:46-8.
36. Lohman TG. Skinfolds and body density and their relation to body fatness: a review. Hum Biol. 1998;53:182:225.
37. Withers R, Craig N, Bourdon P, Norton K. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. Eur J Appl Physiol. 1987;56:191-200.
38. Drinkwater D, Ross W. The anthropometric fractionation of body mass. In: M Ostry, G Beunen and J Simons. (eds) Kinanthropometry II. Baltimore: University Park Press. 1980;178-189.
39. Ross W & Ward R. Human proportionality and sexual dimorphism. In "Sexual Dimorphism in Homo Sapiens". Praeger New York. 1982.
40. Kerr D. An anthropometric method for the fractionation of skin, adipose, muscle, bone and residual tissue masses in males and females age 6 to 77 years. [M. Sc. Thesis]. Canada: Simon Fraser University. 1988.
41. Martin A, Drinkwater D, Clarys J, Ross W. Prediction of body fat skinfold calipers: assumptions and cadaver evidence. Int. J. Obes. 1986;7:17-25.
42. Martin A. An anatomical basis for assessing human body composition: evidence from 25 cadavers. [Ph. D. Thesis]. Canada: Simon Fraser University. 1984.
43. Carvajal W, Echevarría I, Betancourt H, Martinez M. Validez del método antropométrico de Ross y Kerr (1988) en población deportiva de uno u otro sexo: experiencia cubana durante el ciclo olímpico 1996-2000. Journal PubliCE Standard. 2008.
44. De Rose E, Crawford S, Kerr D, Ward R, Ross W. Physique characteristics of Pan American Games lightweight rowers. International Journal of Sports Medicine. 1989;10(4):292-7.

45. Gurovich M, Mac Millan K, Dempster P, Almagia, F. Validación de un método kineantropométrico (estudio e una muestra de deportistas de alto rendimiento). *Revista Chilena de Anatomía*. 1995;13(1): 5-9.
46. Cáceres A. Asociación entre el somatotipo y consumo de energía y macronutrientes en futbolistas competitivos de 12-16 años según posición de juego [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina; 2014.
47. Castillo M. Perfil antropométrico del jugador profesional de fútbol en Pereira [Tesis]. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de ciencias de la Salud, Ciencias del Deporte y Recreación. 2012.
48. Flores I. Perfil cineantropométrico de la selección peruana de judo infantil, juvenil, junior, mayores 2009 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana. 2009.
49. Sanchez L. Perfil nutricional y antropométrico de las categorías infantiles y juveniles de la academia de fútbol Compensar según posición de juego [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Dietética y Nutrición; 2012.
50. Dipaz F. Somatotipo y su relación con la ingesta nutricional en futbolistas de 16 a 18 años de un club deportivo. *ReNut*. 2014;8(2):1437-1449.
51. Martinez J, Urdampilleta A, Guerrero J, Barrios V. El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? *Rev Dig Efdeportes* [Revista on line] 2011 [citado 3 nov 2015]; 16(159). Disponible en: <http://www.efdeportes.com>
52. Yata S. Valoración cineantropométrica en futbolistas peruanos de alto rendimiento y su relación con el consumo de energía y nutrientes, 2011 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana. 2011.
53. Hernandez C, Fernandes S, Fernandes J, Retamales F, Ibarra J, Hernandez D, et al. Descripción de la composición corporal y somatotipo de futbolistas sub 18, en función de la posición en el campo. *Motricidad*. *European Journal of Human Movement*. 2013;31:147-158.

54. Martínez C, Sánchez P. Estudio nutricional de un equipo de fútbol de tercera división. *Nutr Hosp.* 2013;28(2):319-324.
55. Iglesias-Gutiérrez E, García A, García-Zapico P, Pérez J, García-Roves P. Is there a relationship between the playing position of soccer players and their food and macronutrient intake? *Appl. Physiol Nutr Metab.* 2012;37: 225–232.
56. Ono M, Kennedy E, Reeves S, Cronin L. Nutrition and culture in professional football. A mixed method approach. *Rev Appetite* 2012; 58:98–104.
57. Bangsbo J, Iaia F, Krstrup P. Metabolic response and fatigue in soccer. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 2007;2:111–127.
58. González JA. Nutritional balance and performance in soccer. Areal proposal based in the supercompensation of carbohydrates. *J Sports Health Res.* 2010;2:7-16.
59. Guzmán H. Lesiones deportivas en niños y adolescentes. *Rev Med Clin Condes.* 2012;23(3):267-273.
60. Holway F, Biondi B, Cámara K, Gioia F. Ingesta nutricional en jugadores adolescentes de fútbol de elite en Argentina. *Apunts Med Esport.* 2011;46(170):55-63.
61. Nutrition for football: the FIFA/F-MARC Consensus Conference. *J Sports Sci.* 2006;24:663-4.
62. Garrido G, Webster AL, Chamorro M. Nutritional adequacy of different menu settings in elite Spanish adolescent soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2007;17:421-432.
63. Bar-or O. Nutrición para niños y adolescentes atletas. *Sports Science Exchange.* 2000;13(2):1-8.
64. Ruiz F, Gravina L, Gil J, Díaz E. Ingesta de energía y macronutrientes en jóvenes deportistas de diferentes edades. *Osasunaz;* 2007;8:233-247.
65. National Research Council. Recommended Dietary Allowances, 10th ed. Washington, D.C.: National Academy Press. 1989.
66. Ziegler P, Khoo C, Kris-Etherton P, Jonnalagadda P, Sherr B, Nelson J. Nutritional status of nationally ranked junior US figure skaters. *J. Am. Diet Assoc.* 1998;98:809-811.

67. Institute of Medicine (IOM). DRI. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fibre, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Food and Nutrition Board (FNB), Washington, DC: National Academy Press. 2002.
68. Salazar M, Arroyo E, Pérez B. Caracterización antropométrica y maduración ósea de nadadores venezolanos. *Invest Clin*. 2006;47(2):143-154.
69. Gomez R, Hespanhol J, Portella D, Vargas R, De Arruda M, Cossio-Bolaños M. Predicción de la maduración somática a partir de variables antropométricas: validación y propuesta de ecuaciones para escolares de Brasil. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2012;32(3):7-17
70. Mirwald RL, Baxter-Jones A, Bailey D, Beunen G. An Assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2002;34:689-694.
71. Carvalho H, Coelho-Silva M, Goncalves C, Philippaerts R, Castagna C, Malina R. Age-related variation of anaerobic power after controlling for size and maturation in adolescent basketball players. *Annals of Human Biology*. 2011;38(6):721–727.
72. Cumming S, Gillison F, Sherar L. Biological maturation as a confounding factor in the relation between chronological age and health-related quality of life in adolescent females. *Quality of Life Research*. 2011;20(2):237-242.
73. Rogol A, Clark P, Roemmich J. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(5):521–528.
74. Machado D, Botta M, Trevizan L. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2009;11(1):14-21.
75. Bolivar J, Sandoval O, Osorio J, Dib G, Gallo J. Relationship of chronological age and sexual maturity with skeletal maturity by magnetic resonance imaging of the distal radial epiphysis in adolescent football players. *Apunts Med Esport*. 2015;50(188):129-137.

76. Lopes-Machado D, Barbanti V. Maturacao esquelética e crescimento em crianças e adolescentes. Ver Bras Cineantropom. Desempenho Hum. 2007;9(11):12-20.
77. Briceño Y, Quintero J, Prado J. Grado de maduración biológica en futbolistas de las categorías menores. Rev Dig Efdeportes [Revista on line] 2005 [citado 3 nov 2015]; 10(89). Disponible en: <http://www.efdeportes.com>
78. Gamardo P, Alzate J. Relacion entre el grado de desarrollo morfológico y la capacidad de trabajo físico en los niños entre 8 y 13 años de edad de ambos sexos integrantes del club de natación pedagógico de Caracas. Rev electrónica Actividad Fisica y Ciencias. 2013;5(3):1-23.
79. Soarez H, Fragoso I, Massuca L, Barrigas C. Caracterización antropométrica y maduración de una población de futbolistas portugueses. Apunts Med Esport. 2012;47(173):17-21.
80. Siret J, Pancorbo A, Lozano F, Morejón M. Edad morfológica. Evaluación antropométrica de la edad biológica. Rev. Cubana Med. Dep. Cult. Fis. 1991; 2(1): 7-13.
81. Cameron N. Assessment of growth and maturation during adolescence. Hormone research. 1993;39(3): 9-17.
82. García P. El niño, el deporte y la Antropología. Caracas: Arcabuz. Editores, 1996.
83. García P, Salazar M. Edad esquelética y edad morfológica en nadadores. Revista Anales Venezolanos de Nutrición [Revista en línea]. 2001 [Consulta: 2015, noviembre 11]. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/scielo>.
84. García A, Rodríguez B, Suarez R, Flores E, Rondón R. Aptitud física, maduración y morfología en niños y jóvenes nadadores. An Antrop. 2003;37:23-37.
85. Prado J. Valoración del Grado de maduración biológica en escolares de las escuelas básicas a través del Índice de Desarrollo Corporal de Siret. Rev Dig Efdeportes [Revista on line] 2008 [citado 3 nov 2015]; 13(121). Disponible en: <http://www.efdeportes.com>

86. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría. Estándares Internacionales para la evaluación antropométrica, Revisión 2008. Edición en español: Cordoba S, Vicente A. Sudafrica; 2008.
87. Aréchiga J, Betancourt H. Características corporales de una muestra de niños y adolescentes en la ciudad de México. Rev. Cien. 2012;10:24-28.
88. Lemon P.W. Protein requirements of soccer. J Sport Sci 1994;12: 17-22.
89. Umaña M. Nutrition for young soccer players. Int J Soccer Sci. 2005;3:13-22.
90. Izquierdo M, Ibañez J. Crecimiento y maduración del deportista joven, aplicación para el desarrollo de la fuerza. Rev. Ed. Fis. 2017;35(1).
91. Beunen G, Malina RM, Renson R, et al. Physical activity and growth, maturation and performance: A longitudinal study. Med Sci Sports Exerc 1992;24: 576- 585.
92. Malina RM. Biological maturity status of young athletes. Human Kinetics Publishers.1988; 12:121- 140.
93. Casas J, González-Bross M, Marcos A. Nutrición del adolescente. R. Tojo (ed), Tratado de Nutrición Pediátrica. Barcelona: Doyma;2001.p. 437-454.

ANEXOS

ANEXO N° 1: PLANTILLA ANTROPOMÉTRICA

	Deporte:		Actividad física:	N° medición:	
Nombre:	Dep/Recrea (D/R):			Sexo:	
Fecha de evaluación:		Fecha de Nac.	Edad:		
Variable	serie 1	serie 2	serie 3	PROMEDIO	Observaciones
DATOS BÁSICOS					
Peso Bruto (Kg)					
Talla Corporal (cm)					
DIÁMETROS (cm)					
Biacromial					
Bi-iliocrestídeo					
Humeral (biepicondilar)					
Femoral (biepicondilar)					
PERÍMETROS (cm)					
Cabeza					
Brazo Relajado					
Brazo Flex. en Tensión					
Antebrazo Máx. Der.					
Antebrazo Máx. Izq.					
Tórax Mesoesternal					
Cintura (mínima)					
Cadera (máximo)					
Muslo (máximo)					
Muslo (medial)					
Pantorrilla (máxima)					
PLIEGUES CUTÁNEOS (mm)					
Tríceps					
Subescapular					
Supraespinal					
Abdominal					
Muslo Medial					
Pantorrilla (máxima)					
Bicipital					

ANEXO N° 2

INSTRUCTIVO PARA LA RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA ENCUESTA DE CONSUMO INDIVIDUAL – RECORDATORIO DE 24 HORAS

ENCABEZADO:

- **N° DE HOJA.**- colocar el número de página que corresponda.
- **APELLIDOS Y NOMBRES DEL SUJETO DE ESTUDIO.**- Anote el nombre y apellido del niño(a)
- **CODIGO DE LA ENCUESTA.**- colocar el código asignado a la encuesta
- **EDAD.**- anotar la edad del niño en meses.
- **FECHA.**- anotar día, mes y año en que se realiza la encuesta.
- **SEXO.**- anotar el sexo del sujeto de estudio. M = masculino, F= femenino
- **HORA DE INICIO.**- anotar la hora en la que se inicia la encuesta
- **HORA DE TERMINO.**- anotar la hora en que se finaliza la encuesta

C00: Hora de consumo

Anote la hora de consumo de cada comida. Tenga cuidado en anotar el momento del consumo de la preparación y no el momento en que se elabora.

C01: Número de orden de consumo

Se registrará el consumo de las preparaciones de los niños en orden correlativo y se colocará en la preparación familiar, el mismo número de orden consignado.

C02: Tiempo de comida

El encuestador registrará el código que corresponda al tiempo de comida en el cual el niño del estudio consumió sus alimentos, teniendo como referencia los horarios de comida considerados en el estudio. Tenga cuidado de no considerar tiempo de comida al momento de la preparación

Los códigos son: Tiempo de comida	Código	Hora Zona urbana
Desayuno	D	Antes de las 8:30 am
Media mañana	MM	8:31 am a 11:30 am
Almuerzo	A	11:31 am a 2:30 pm
Media tarde	MT	2:31 pm a 5:30 pm
Comida	C	5:31 pm a 9:00 pm
Noche	N	9:01 pm a antes del desayuno

COMPONENTE: Se entiende como la preparación o alimentos aislados que se sirven en un tiempo de comida.

C03: N° orden del componente

El encuestador registrará el número de componentes que constituyen la preparación, en orden correlativo. El número será registrado a la altura de la descripción del componente.

C04: Nombre del componente

Componente son las preparaciones que se sirven en un plato en forma separada. Por ejemplo: arroz con cabrito y tamales verdes, tiene 3 componentes Arroz + cabrito + tamalitos verdes, tallarín con pollo es una sola preparación por lo tanto tiene un solo componente.

Registre el nombre de todas las preparaciones y/o alimentos que consumió el niño(a), según corresponda, durante todo el día. En esta columna también se incluirá el consumo de leche materna.

Registrar, además, el nombre de otros alimentos y/o preparaciones que consuma el niño(a) y que no hayan sido preparados y/o consumidos en el hogar. En todos los casos registrar la hora de consumo.

Si consumieran algún producto industrializado, anotar el nombre del producto aunque no sea una preparación. Ej. Galletas de soda.

Registre el consumo de leche materna en todos los momentos que mencione la madre (si es que fue muy temprano en la mañana o si tomará en la noche).

C05: Procedencia

Coloque el código que corresponda de acuerdo a lo manifestado por la encuestada, se preguntará por cada componente.

C06: Peso del componente

El encuestador colocará en esta columna el peso del componente si se diera el caso de haberlo comprado o adquirido de esta manera

C07: Cantidad

En este casillero se registra en forma numérica (cantidad entera o fracción) la cantidad del componente o preparación servida que es ocupada por la vajilla o utensilio a servir.

C08: Medida casera

En esta columna se describirá la medida casera de la preparación o componente servido al niño(a), mediante iniciales del utensilio utilizado, de acuerdo a la tabla de códigos anexa.

INGREDIENTES: Son las partes constitutivas de las preparaciones, llámense alimentos o especias.

C09: Código del ingrediente

El encuestador un vez terminada la jornada de trabajo colocará el código del ingrediente de acuerdo a la "Tabla de composición de los alimentos peruanos" del CENAN – 2009 y en el caso de los alimentos industrializado, se utilizara la tabla de alimentos industrializados del CENAN.

C10: Nombre del ingrediente

Registre en esta columna cada uno de los alimentos que integran las preparaciones y de acuerdo al orden en que se han registrado en la encuesta familiar, incluyendo el agua. Indique sus características, por ejemplo: variedad (papa amarilla, plátano de la isla); tipo de producto (leche evaporada entera, leche evaporada con hierro). Esto permitirá una correcta identificación del alimento al momento de procesar la información permitiendo realizar las conversiones a gramos netos, contando con información de

calidad, además esto facilitará una buena codificación de los alimentos. **RECUERDE ANOTAR el azúcar, el aceite.**

Si consumen un alimento industrializado (mazamorra morada de sobre, flan gelatina, budín, etc.) trate de obtener el envase para poder registrar sus ingredientes. Si consumieran un alimento comprado, indague por el volumen o tamaño de los ingredientes que lo componen; si fuera posible, ir al lugar donde se compró y preguntar detalles sobre su preparación, para poder obtener la cantidad de los ingredientes que consumió el niño(a) en la porción comprada.

C011 y C012: Cantidad y medida casera

En este casillero se registra en forma numérica (cantidad entera o fracción) la cantidad del ingrediente en el caso que no forme parte de una preparación, es decir un alimento como tal. Por ej.:

Nombre del ingrediente	Cantidad	Medida casera
Plátano de seda	2	Und med.
Queso fresco	1/2	Taj. chic
Cancha serrana	1	Puñ
Papa sancochada	2	Und chic

Puede ser cocido en el caso de los alimentos de las preparaciones o crudo como las verduras o frutas. Aquí debe reportar la cantidad consumida de cada ingrediente. La manera de expresarlo puede ser unidad chica, mediana y grande; cuchara al ras o colmada, plato tendido, plato de postre, plato mediano etc.

SERVIDO: Se refiere a la cantidad servida al niño(a) en el plato, taza u otro utensilio

C13: Peso bruto del ingrediente

En esta columna se colocará el peso bruto de un ingrediente en el caso de que se obtenga la información de esta manera.

C14: Residuo del ingrediente

Esta columna será trabajada en escritorio, después de finalizado el día, con ayuda de la tabla de conversiones de PB a PN, colocando la cantidad del residuo.

C15: Peso neto del ingrediente

El encuestador después de haber realizado los cálculos de desperdicio de los ingredientes colocará la diferencia, del peso bruto menos el residuo en esta casilla.

DESPERDICIO: se le denomina a la cantidad no ingerida por el niño(a), la misma que quedó en el plato o vajilla utilizada.

C16 y C17: Peso del componente y Peso del ingrediente

El encuestador colocará la cantidad en gramos que se calcule después de realizada las extrapolaciones y pesos del alimento servido y de los ingredientes que quedaron en el plato como desperdicio.

C18: Ingrediente consumido

Anote en esta columna el peso de los alimentos en crudo y convertidos a gramos. Y que resulta de la diferencia de C15 menos C17.

En otros casos registre los ingredientes que consumió el niño directamente en peso neto, porque no tienen desechos. Ej. Galletas de soda.

INSTRUCTIVO COMPLEMENTARIO PARA LA RECOPIACIÓN DEL RECORDATORIO DE 24 HORAS – CONSUMO FAMILIAR

Como parte complementaria se utiliza el formato CONSUMO FAMILIAR con el objetivo de poder realizar los cálculos para obtener la ración real consumida por el menor.

Este formato se utiliza de acuerdo al número de preparaciones que realiza la familia, cada grupo solo debe contener una preparación.

Se consigna primero el código de la encuesta y el número de página.

R01: Nombre

Coloque el nombre de la preparación o componente que manifiesta la encuestada. Ej. Arroz graneado, guiso de arvejas o sopa de casa, etc.

R02: Número de orden

En esta casilla colocará el número de orden que se le asignó en la encuesta del niño = **C03**

R03: Código del ingrediente

El encuestador una vez terminada la jornada de trabajo colocará el código del ingrediente de acuerdo a la “Tabla de composición de los alimentos peruanos” del CENAN – 2008 y en el caso de los alimentos industrializado, se utilizara la tabla de alimentos industrializados del CENAN

R04: Nombre del ingrediente

Registre en esta columna cada uno de los alimentos que integran las preparaciones, incluyendo el agua. No olvide preguntar por el aceite y/o azúcar.

R05 y R06: Cantidad y Medida casera

Consigne la cantidad usada para la preparación familiar en forma numérica, y en medidas caseras si es que se hubiera obtenido de esa manera. Registre la medida casera que utilizó la persona entrevistada si es que fue comprado de esta manera (puñado, montón, mano, paquete, atado, etc.)

R07: Peso bruto del ingrediente

Anote el peso que manifiesta haber comprado la entrevistada para la preparación de la comida. Puede también estimarlo a partir del laminario.

R08: Residuo del ingrediente

Si el alimento tiene desperdicio o residuo deberá calcularlo mediante las tablas auxiliares de factor de corrección de PB a PN y de corrección de cocido a crudo; y registrarlo en esta casilla.

R09: Peso neto del ingrediente

Anote la diferencia del cálculo obtenido de R07 y R08. Finalmente totalice la cantidad de cada preparación al final de los ingredientes, para proceder a realizar los cálculos matemáticos a partir de la preparación base permitan obtener la cantidad consumida por el niño, mediante el uso de factores.

NOTA. - Todas las encuestas después de haber sido aplicadas, los encuestadores deberán realizar los cálculos necesarios y colocar los códigos correctos para después proceder con la digitación de los mismos, es importante que se use una hoja adicional para cada encuesta, consignando el código de la encuesta y la fila y la columna aclarando de qué manera se tomó el dato o qué tipo de medición se realizó o que componente se utilizó para comparar las preparaciones o las extrapolaciones realizadas.

ENCUESTA DE CONSUMO RECORDATORIO DE 24 HORAS - CONSUMO DE LA FAMILIA

CODIGO ENCUESTA

--	--	--	--	--	--	--	--	--

N° PAGINA

--

R01	Nombre				N° Orden				R02
R03	R04			R05	R06	R07	R08	R09	R02
Código del ingrediente	NOMBRE DEL INGREDIENTE			Cantidad	Medida Casera	Peso bruto Ingrediente	Residuo Ingrediente	Peso Neto Ingrediente	

R01	Nombre				N° Orden				R02
R03	R04			R05	R06	R07	R08	R09	R02
Código del ingrediente	NOMBRE DEL INGREDIENTE			Cantidad	Medida Casera	Peso bruto Ingrediente	Residuo Ingrediente	Peso Neto Ingrediente	

R01	Nombre				N° Orden				R02
R03	R04			R05	R06	R07	R08	R09	R02
Código del ingrediente	NOMBRE DEL INGREDIENTE			Cantidad	Medida Casera	Peso bruto Ingrediente	Residuo Ingrediente	Peso Neto Ingrediente	

R01	Nombre				N° Orden				R02
R03	R04			R05	R06	R07	R08	R09	R02
Código del ingrediente	NOMBRE DEL INGREDIENTE			Cantidad	Medida Casera	Peso bruto Ingrediente	Residuo Ingrediente	Peso Neto Ingrediente	

ANEXO N° 3

La somatocarta se utiliza para poder analizar manualmente el somatotipo de cada seleccionado.

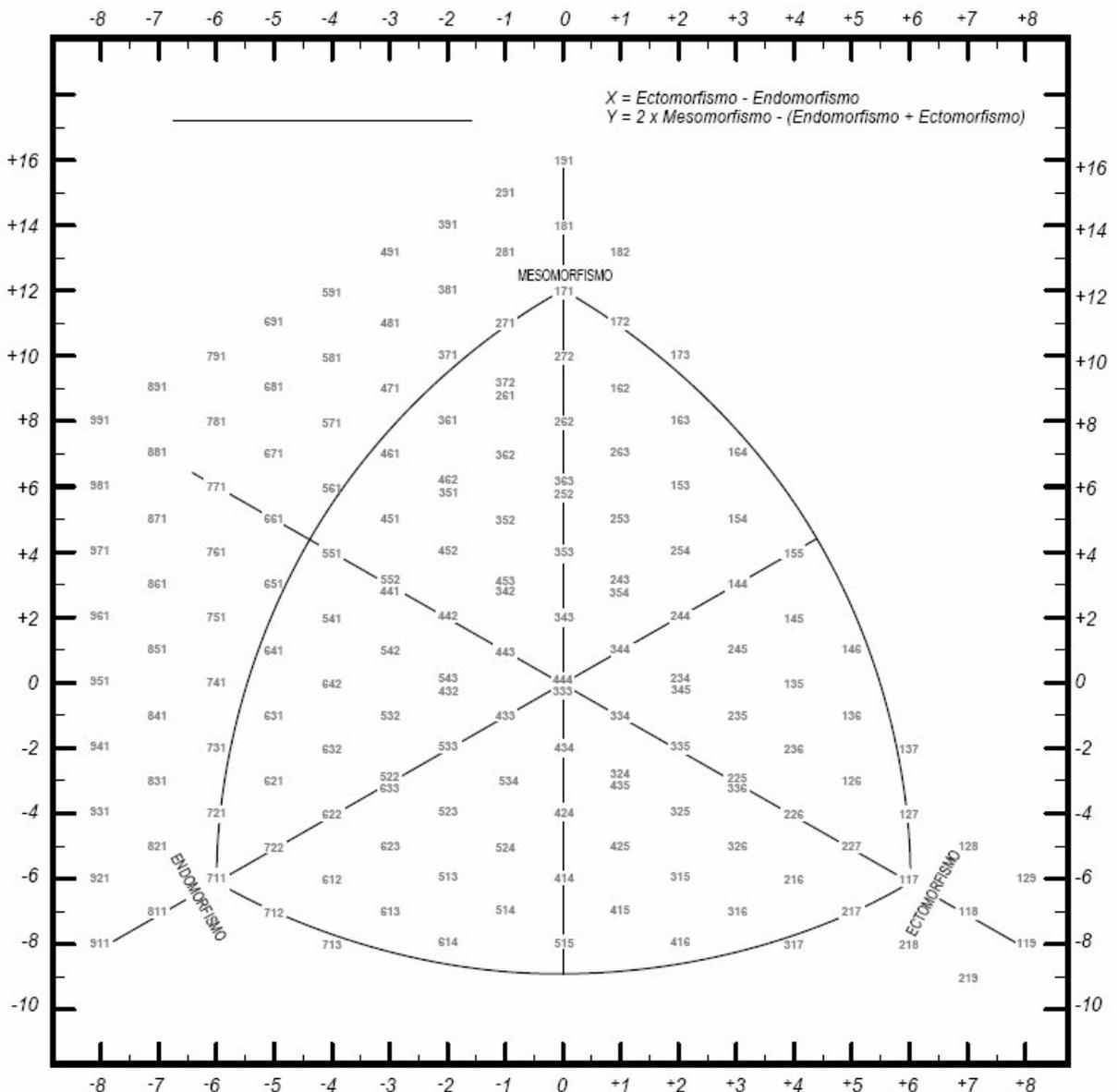
Paso 1. Optener los 3 valores numéricos de los componentes del somatotipo.

Paso 2. Optener los ejes X & Y con la siguiente formula:

$$X = \text{ECTO} - \text{ENDO}$$

$$Y = 2 \text{ MESO} - (\text{ECTO} + \text{ENDO})$$

Paso 3. Ubicar el cruce del eje X & Y en la somatocarta.



ANEXO N° 4

CONSENTIMIENTO INFORMADO ASOCIACIÓN ENTRE PERFIL CINEANTROPOMÉTRICO, INGESTA DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES CON EL GRADO DE MADURACIÓN BIOLÓGICA EN NIÑOS DE 8 A 12 AÑOS DE ACADEMIAS DE FÚTBOL, LIMA 2016

Estudiante: Jhoan Valle Rodríguez

Propósito

Al transcurrir el período de formación de los jóvenes futbolistas tienen lugar una serie de cambios antropométricos que determinarán el estado final del futbolista en cuanto a estado de forma física y potencial de rendimiento deportivo. Por lo que la nutrición durante esta etapa de desarrollo puede ser decisiva para el futuro deportista.

El objetivo de este estudio es determinar la asociación entre perfil cineantropométrico, ingesta de energía y macronutrientes con el grado de maduración biológica en niños de 8 a 12 años de academias de fútbol, Lima 2016.

Participación

Si usted permite la participación de su hijo en el estudio, se realizarán las siguientes mediciones: peso, talla, perímetros y pliegues para realizar esta medición debe estar descalzo, con ropa delgada para facilitar la evaluación. Dichas mediciones se harán en presencia de la madre o apoderado.

Se aplicará un cuestionario con preguntas y un formulario que el encuestador rellenará sobre los alimentos que haya consumido durante un día, se aplicaran en dos días no consecutivos.

Riesgos del estudio

Este estudio no presenta ningún riesgo para su hijo. Para su participación solo es necesaria su autorización y asentimiento de su menor hijo.

Beneficios del estudio

Es importante señalar que con su participación ustedes contribuirán a mejorar los conocimientos en el campo de la salud, deporte y nutrición en niños deportistas.

Costo de la participación

La participación en el estudio no tiene ningún costo para usted. Así mismo se cuenta con la colaboración de los evaluadores capacitados de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Medicina de la U.N.M.S.M, que serán debidamente identificados al momento de presentarse ante usted.

Confidencialidad

Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial solamente los miembros del equipo de trabajo conocerán los resultados y la información. Se le asignará números a cada uno de los participantes y este número se usará para el análisis, presentación de resultados, publicaciones, etc., de manera que su nombre permanecerá en total confidencialidad. Con esto ninguna persona ajena a la investigación podrá conocer los nombres de los participantes.

Requisitos de participación

Niños entre 8 a 12 años de edad, que practican futbol en academias deportivas. Al aceptar la participación del niño deberán firmar este documento llamado consentimiento informado, con lo cual autoriza y acepta la participación en el estudio voluntariamente.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Donde conseguir información

Para cualquier consulta, queja o comentario favor comunicarse con Jhoan Valle Rodríguez al teléfono: 982339135 - correo: vallenutri12@gmail.com, donde con mucho gusto serán atendidos.

Declaración voluntaria

Yo he sido informado (a) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado (a) de la forma de cómo se realizará el estudio y de cómo se tomará las mediciones.

Por lo anterior acepto voluntariamente que mi menor hijo(a) participe en la investigación:

Nombre del padre y/o tutor del menor: _____

DNI: _____

FIRMA: _____

Nombre del participante _____

FECHA: __/__/____

ANEXO N°5: REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Medidas antropométricas:
marcación de puntos anatómicos



Medidas antropométricas:
medición de perímetros



Medidas antropométricas:
medición de diámetros óseos



Charla informativa a los padres de familia sobre procedimientos de las mediciones