

# Ingesta proteica y composición corporal en adultos jóvenes que asisten a consulta externa a un Centro de Salud. Ecuador

(Protein intake and body composition in young adults attending external consultation at a health center. Ecuador)

Verónica Carlina Delgado López<sup>(1)\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4467-1351>, verodl42@hotmail.com

Patricio David Ramos Padilla<sup>(1,2)</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5812-3415>, pramos@esPOCH.edu.ec

Ligia María Hernández Pacheco<sup>(3)</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2782-0186>, ligiaher0705@gmail.com

Verónica Dayana Villavicencio Barriga<sup>(1)</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0327-3840>, veronica.villavicencio@esPOCH.edu.ec

(1)Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana (GIANH), Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

(2)Programa Doctoral en Nutrición (PDN), Escuela de Posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

(3)Centro de Salud Cordero Crespo, Ministerio de Salud Pública, Guaranda, Ecuador

\*Correspondencia: Verónica Carlina Delgado López, Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud Pública, ESPOCH, Panamericana Km1 ½, ECU60155, Riobamba-Ecuador, e-mail: verodl42@hotmail.com

## RESUMEN

**Introducción:** Se conoce que una dieta que cubre las necesidades diarias de proteínas recomendadas se asocia con un mayor porcentaje de masa libre de grasa entre adultos jóvenes. **Objetivo:** Determinar la relación entre la ingesta proteica y la composición corporal en adultos jóvenes que acuden a consulta externa de un Centro de Salud de la ciudad de Guaranda-Ecuador. **Materiales y Métodos:** Estudio de diseño no experimental, de tipo transversal. Participaron 93 sujetos con edades entre 18 y 60 años. Se tomó peso, talla, se midió la composición corporal con bioimpedancia y se aplicó un recordatorio de 24 horas para medir la ingesta proteica. Se usó ANOVA y t-student para identificar diferencias entre grupos. Se consideró  $p < 0.05$  para significancia estadística. **Resultados:** 55% de sujetos presentó masa muscular baja, 78% masa grasa alta, 17% grasa visceral alta, 59% sobrepeso y obesidad. La ingesta proteica y masa muscular fue mayor en hombres que en mujeres. No se encontró relación estadísticamente significativa entre ingesta proteica y composición corporal según sexo y grupos de edad, sin embargo, se encontró que las mujeres con mayor ingesta proteica presentaron adecuada masa grasa, masa muscular y grasa visceral mientras que los hombres con alta ingesta proteica tenían adecuada masa muscular y alta grasa corporal y visceral. **Conclusión:** La ingesta proteica no se relacionó estadísticamente con la composición corporal en adultos jóvenes.

**Palabras clave:** Composición corporal, proteína dietética, masa muscular, adultos jóvenes

## ABSTRACT

**Introduction:** It is known that a diet that satisfies the recommended daily amount of protein is associated with a higher percentage of fat-free mass among young adults. **Objective:** To determine the relationship between protein intake and body composition in young adults who treatmented in external consultation of a health center from Guaranda city. **Materials and Methods:** Non-experimental design study, transversal type. The subjects were 93 with ages between 18 and 60 years. It was measured weight, height and body composition with bioimpedance. It was applied a 24-hour reminder to measure protein intake. ANOVA and t-student were used to identify differences between groups.  $P < 0.05$  was considered for statistical significance. **Results:** 55% of subjects had low muscle mass, 78% high fat mass, 17% high visceral fat, 59% overweight and obesity. Protein intake and muscle mass was higher in men than in women. There was no statistically significant relationship between protein intake and body composition according to sex and age groups, however it was found that women with higher protein intake had fat mass, muscle mass and visceral fat adequate while men with high protein intake had adequate muscle mass and high body fat mass and visceral fat mass. **Conclusion:** It was not statistically relationship between protein intake and body composition in young adults.

**Keywords:** Body composition, diet proteins, muscle mass, young adults

## 1. Introducción

Las modificaciones dietéticas para controlar el aumento de peso no saludable se hacen cada vez más importantes en la intervención nutricional; la modificación de los nutrientes especialmente de las proteínas que se administran en la dieta, es una de las prácticas comunes para modular el peso. Muchas investigaciones sobre modificaciones dietéticas, sugieren que la pérdida de peso corporal es mayor mientras se consumen dietas altas en proteínas y la saciedad puede ser un factor clave(1,2), por esta razón la ingesta de proteínas en la dieta y su distribución en las comidas a lo largo del día, ha recobrado gran importancia en la literatura científica debido a su potencial influencia para lograr una adecuada composición corporal, masa muscular y adecuada capacidad funcional tanto en la juventud como en la senectud. Una alteración en la composición corporal como la pérdida de tejido muscular (sarcopenia) está asociada con una disminución de la capacidad funcional y como consecuencia deterioro de la calidad y expectativa de vida; por el contrario, el exceso de grasa corporal está asociado a enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes tipo 2, hipertensión arterial, enfermedades coronarias, insuficiencia hepática e incluso ciertos tipos de cáncer.(3-6)

Según la Encuesta Nacional de Salud Y Nutrición (ENSANUT 2014) de Ecuador, el 17% de hombres y el 23% de mujeres entre 18 y 55 años presentan un consumo de proteína menor a las cantidades recomendadas.(7) La evidencia indica que los adultos jóvenes que consumen la dosis diaria recomendada de proteínas a través de la dieta, tienen mayor porcentaje de masa libre de grasa en su composición corporal. Estos resultados sugieren que una ingesta de al menos 0,8 g / kg / día de las proteínas recomendadas puede ayudar a mantener la masa magra y promover la pérdida de masa grasa. (8,9) Otras investigaciones han demostrado que un consumo superior a 0.8gr/Kg/día de proteína en tratamientos de pérdida de peso con restricción calórica, se conserva mejor la masa muscular y se promueve la pérdida de masa grasa, demostrando que la pérdida de masa muscular está asociada significativamente a una ingesta insuficiente de proteínas.(10-12)

El objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre ingesta de proteína proveniente de la dieta y composición corporal en adultos jóvenes que asisten a consulta externa en un centro de salud de la Ciudad de Guaranda-Ecuador.(13)

## 2. Metodología

### 2.1 Diseño y Población de estudio

Estudio de diseño no experimental de tipo transversal. Participaron 93 sujetos de 18 a 60 años de edad que acudían a consulta externa en un Centro de Salud de la ciudad de Guaranda, sin diagnóstico de enfermedad catastrófica o discapacidad física o mental y que firmaron el consentimiento informado. Se excluyeron del estudio a embarazadas, sujetos con marcapasos o implantes metálicos o con retención de líquidos debido que no pueden ser valorados con bioimpedancia. Todos los participantes recibieron explicación sobre el procedimiento, ausencia de riesgos personales y de salud del uso la balanza de bioimpedancia para valorar la composición corporal, así como también se les socializó sobre el objetivo de la investigación y la confidencialidad de los datos.

### 2.2 Variables e instrumentos

Se estudió la composición corporal a través de bioimpedancia eléctrica con una balanza OMRON modelo HBF-510LA, que incluía balanza, sistema de agarraderas y pantalla táctil para ingresar los datos. Esta balanza tiene 4 pares de electrodos, 2 en las agarraderas que deben ser sujetados con ambas manos y 2 deben estar en la base de la balanza, los mismos que se colocan debajo de la planta de cada pie. Para este proceso los sujetos deben estar descalzos, sin medias y sin ningún objeto de metal en el cuerpo.

Para complementar la información requerida en el análisis de la composición corporal, fue necesario la medición de la estatura de los participantes bajo el protocolo usado por la OMS para tomar medidas antropométricas. Para ésta medida se usó el estadiómetro sólido móvil marca SECA, modelo 201. Se consideró como componentes de la composición corporal al porcentaje de masa grasa, porcentaje de masa muscular y grasa visceral. Los resultados

Variable	Mujeres n = 71		Hombres n = 22		Total n = 93		p
	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	
Edad(años)	32.95	11.82	31.40	13.67	32.59	12.22	0.600
Peso (kg)	61.75	11.44	68.30	14.21	63.30	12.39	0.029
Talla (m)	1.53	5.97	1.65	8.45	1.55	8.32	<0.001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26.27	4.54	24.83	4.27	25.93	4.50	0.189
Musculo (%)	24.00	3.74	36.05	6.96	26.85	6.95	<0.001
Grasa (%)	39.58	7.70	23.38	7.97	35.75	10.37	<0.001
Grasa visceral (nivel)	6.47	2.55	8.22	5.36	6.89	3.47	0.038

**Tabla 1: Características Antropométricas y de composición corporal de la población estudio.** Relación entre la ingesta proteica y la composición corporal en adultos jóvenes que asisten a consulta externa del centro de salud "Cordero Crespo de la ciudad de Guaranda. X = promedio; DS = desviación estándar.

obtenidos fueron comparados con los puntos de corte establecidos en el manual de instrucción de la balanza de bioimpedancia OMRON (14). En este manual para mujeres se considera porcentaje de músculo bajo a un 24.1%, normal entre 24.1 y 30.1%, elevado entre 30.2% y 35.1% y muy elevado mayor 35.2%; para hombres bajo <33.1%, normal entre 33.1 y 39.1%, elevado entre 39.2% y 43.8% y muy elevado mayor 43.9%. En cuanto a masa grasa visceral, se comparó con los niveles de grasa visceral relativos. Se consideró nivel de grasa visceral normal  $\leq 9$ , alto entre 10 y 14 y muy alto  $\geq 15$ . Para la interpretación del porcentaje de masa grasa se usaron los puntos de corte de Gallagher (15), el mismo que establece un porcentaje de masa grasa normal para mujeres entre 21% y 33.9% y para hombres entre 8% y 21.9%.

Para determinar la ingesta proteica, se usó un cuestionario "Recordatorio de 24 horas" de dos días de la semana, un día de fin de semana y otro día de la semana regular. Para los cálculos de energía (kcal) y macro nutrientes (gramos) se usó la Tabla de composición de alimentos de

Centroamérica (INCAP) (16). Los resultados obtenidos sobre la ingesta proteica en gramos se compararon con las recomendaciones de la ingesta diaria recomendada (RDA) por el Instituto Nacional de Medicina de los Estados Unidos (17) según la edad y el sexo y se clasificó como ingesta baja, adecuada y alta.

### 2.3 Análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando el programa estadístico JMP v11. Se realizó un análisis descriptivo y bivariado. En el análisis descriptivo, para variables en escala nominal se calculó número y porcentaje y para variables en escala continua, medidas de tendencia central y dispersión. Se usó t-Student y ANOVA para identificar las diferencias de la ingesta proteica según las categorías de los componentes de la composición corporal: masa grasa, masa magra y grasa visceral según sexo y grupos de edad; los grupos de edad fueron clasificados en mayores y menores de 40 años, debido a que los cambios en la composición corporal empiezan a evidenciarse en esta edad. Se consideró significancia estadística un valor de  $p < 0,05$ .

Variable	Clasificación	Mujeres n = 71	Hombres n = 22	Total n = 93
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Bajo peso	2% (1)	0%	1% (1)
	Normal	39% (28)	59% (13)	44% (41)
	Sobrepeso	37% (26)	36% (8)	37% (34)
	Obesidad	22% (16)	5% (1)	18% (17)
Masa muscular (%)	Bajo	55% (39)	36% (8)	51% (47)
	Normal	41% (29)	18% (4)	35% (33)
	Alto	4% (3)	46% (10)	14% (13)
Grasa corporal (%)	Bajo	4% (3)	0%	3% (3)
	Normal	15% (11)	45% (10)	23% (21)
	Alto	78% (57)	55% (12)	74% (69)
Grasa visceral	Normal	83% (59)	73% (16)	81% (75)
	Alto	17% (12)	27% (6)	19% (18)
Proteína ingerida (g)	Baja	17% (12)	36% (8)	22% (20)
	Adecuada	10% (7)	18% (4)	12% (11)
	Alta	73% (52)	45% (10)	67% (62)

**Tabla 2: Distribución porcentual de la composición corporal e ingesta proteica en la población estudio.** Relación entre la ingesta proteica y la composición corporal en adultos jóvenes que asisten a consulta externa del centro de salud "Cordero Crespo de la ciudad de Guaranda. n = número

Variable	Mujeres n = 71		Hombres n = 22		Total n = 93		P
	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS	
Proteína (g)	54.87	10.66	57.97	12.49	55.60	11.07	0.254
Carbohidratos (g)	265.44	49.20	279.61	51.23	268.79	49.77	0.245
Grasa (g)	58.28	15.10	61.00	18.24	58.93	15.84	0.486
Energía (kcal)	1790.15	294.45	1891.52	364.58	1814.13	313.34	0.186

**Tabla 3. Ingesta de energía y macronutrientes según sexo en la población estudio.**

### 3. Resultados

El promedio de edad de la población participante fue 32.59 años, no se observó una diferencia significativa en cuanto a la edad entre hombres y mujeres, pero si en el peso y la talla, los hombres tienen un promedio mayor de peso y talla que las mujeres. Se halló un promedio de IMC de 25.93Kg/m<sup>2</sup>, lo cual indica que el 55% de la población presentó exceso de peso. En cuanto a la composición corporal, los hombres presentan mayor porcentaje de masa muscular y las mujeres mayor cantidad de masa

grasa. El 74% de la población presentó un porcentaje de masa grasa alto y 51% masa muscular bajo. El 17% de los sujetos presentaron niveles de grasa visceral fuera de los parámetros normales.(13) Las consecuencias fisiológicas de la acumulación de grasa visceral pueden generar o agravar enfermedades como la hipertensión, cardiopatías, diabetes mellitus II, dislipidemia, obesidad entre otras; reduciendo de manera drástica la calidad y esperanza de vida de las personas (Tabla 1 y Tabla 2).(18)

Composición corporal		Mujeres			Hombres		
		Ingesta proteica Promedio (g)	IC al 95%		Ingesta proteica Promedio (g)	IC al 95%	
Masa grasa	Bajo	61.00	49.32	72.67			
	Normal	62.77	56.67	68.87	50.70	43.42	57.98
	Alto	54.91	50.01	59.82	65.25	53.74	76.76
	Muy alto	52.22	49.02	55.42	63.44	55.30	71.58
			p=0.0199*			p=0.0343*	
Masa muscular	Bajo	53.49	50.10	56.88	58.25	49.58	66.92
	Normal	55.88	51.95	59.81	68.75	56.49	81.01
	Alto	63.00	50.77	75.23	53.45	45.69	61.20
			p=0.2690			p=0.1140	
Grasa Visceral	Normal	55.61	52.85	58.36	59.03	52.39	65.67
	Alto	51.25	45.19	57.36	51.63	38.34	64.91
	Muy alto				62.25	43.46	81.04
			p=0.1992			p=0.5237	

Tabla 4. Ingesta proteica y composición corporal según sexo.

Respecto a la ingesta de energía y macronu-

Composición corporal	Más de 40 años			Menos de 40 años			
	Ingesta Proteica Promedio (g)	IC al 95%		Ingesta Proteica Promedio (g)	IC al 95%		
Masa grasa	Bajo	45.50	23.32	67.67	68.75	52.87	84.62
	Normal	51.87	40.78	62.96	58.23	52.79	63.68
	Alto	62.00	49.19	74.80	56.03	50.74	61.32
	Muy alto	52.41	47.03	57.79	55.01	50.97	59.04
			p=0.4547			p=0.3477	
Masa muscular	Bajo	50.47	45.33	55.60	56.47	52.31	60.64
	Normal	59.43	51.43	67.42	56.90	52.42	61.38
	Alto	56.00	34.83	77.16	55.62	49.04	62.21
			p=0.1661			p=0.9499	
Grasa visceral	Normal	56.10	49.42	62.77	56.37	53.56	59.18
	Alto	49.57	43.72	55.43	59.00	45.93	72.07
	Muy alto	62.25	47.32	77.17			
			p=0.1564			p=0.6962	

Tabla 5. Ingesta proteica y composición corporal según grupos de edad.

Respecto a la ingesta de energía y macronutrientes no se observó diferencias estadísticamente significativas según sexo, sin embargo se puede destacar que los hombres tienen una ingesta superior de proteínas, grasas, carbohidratos y energía respecto a las mujeres (Tabla 3). Al analizar las diferencias entre la ingesta de proteínas por los parámetros de composición corporal según sexo, se encontró que las mujeres con un porcentaje adecuado de masa grasa corporal ( $p = 0.019$ ) tenían una mayor ingesta de proteínas, mientras que, en los hombres se observó una ingesta superior de proteína en aquellos que tenían exceso de masa grasa ( $p = 0.03$ ). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la ingesta de proteínas y el porcentaje de masa muscular y grasa visceral, sin embargo, las mujeres con adecuada composición corporal tenían una ingesta proteica alta (Tabla 4).

En cuanto a las diferencias entre la ingesta proteica y composición corporal por grupos de edad, se observó que los sujetos menores de 40 años con mayor ingesta proteica, presentaban baja grasa corporal y adecuada masa muscular, mientras que, los sujetos mayores de 40 años con ingesta proteica superior presentaban alta masa grasa y adecuada masa muscular. Estas diferencias no fueron significativas (Tabla 5).

#### 4. Discusión

La ingesta alimentaria particularmente de proteína, así como la práctica de actividad física y diversos factores ambientales, conducen a pequeños pero significativos cambios en el peso y la composición corporal de las personas.(13,19) El objetivo de esta investigación fue identificar la relación entre la ingesta proteica y masa grasa, masa muscular y grasa visceral en sujetos adultos jóvenes. Entre los principales resultados de esta investigación destaca que el 67% de la población tenía un consumo alto de proteínas en su dieta, pero presentaban una composición corporal caracterizada por exceso de masa grasa y baja masa muscular.

Estos resultados son semejantes a los hallados en España en un estudio en jóvenes universitarios en quienes se encontró que, a pesar de la ingesta excesiva de proteínas, su composición corporal estuvo marcada por musculatura baja y exceso de grasa corporal, el autor de este es-

tudio afirma que estos resultados se deben a factores como sedentarismo, ingesta energética excesiva y alto consumo de grasa saturada. (20,21) Una combinación de entrenamiento y nutrición adecuada promueve la acumulación de tejido corporal magro, sin la presencia de un estímulo que es el entrenamiento y un balance positivo de proteínas, no se fomenta la hipertrofia de fibras musculares.(22,23) En este estudio la población participante estuvo conformada por sujetos que acudían a consulta médica por alguna condición clínica no favorable, a pesar de que no se estudió su nivel de actividad física, es evidente que era una población poco activa, esto se refleja en que aproximadamente la mitad de la población tanto hombres como mujeres presentaron exceso de peso según su índice de masa corporal.

Otro hallazgo relevante del presente estudio fue que las mujeres con adecuada composición corporal tenían una ingesta proteica superior, por el contrario, en hombres sólo se encontró una ingesta proteica superior en sujetos con una masa muscular normal, en este grupo poblacional fue predominante la ingesta proteica alta en alteración de la grasa corporal subcutánea y visceral. La cantidad de proteína consumida en la dieta está directamente relacionada con el mantenimiento de la masa libre de grasa y masa muscular.

Así lo confirma un estudio prospectivo que duró 3 años sobre envejecimiento saludable y composición corporal en el cual se demostró que la pérdida de masa libre de grasa fue más baja en los sujetos que consumían mayor cantidad de proteínas (18.6% de la ingesta calórica) en comparación con los sujetos con menor consumo de proteína (10.9% de la ingesta calórica), los cuales perdieron un 40% más de su masa libre de grasa (11), lo mismo se comprobó en una investigación realizada en sujetos jóvenes, sanos que permanecieron en reposo en cama, los sujetos jóvenes con una ingesta de 13.4% de energía como proteína en comparación con 8.0% (EAR- requerimiento promedio estimado) fue beneficioso en términos de mantenimiento de su fuerza y función física (24), condición clínica que está asociada al mantenimiento de una adecuada masa muscular.

Estas investigaciones demuestran que la ingesta de proteína mayor a la recomendación dietética permitida (RDA) da como resultado un mayor mantenimiento de la masa libre de grasa que las dietas que contienen un 10-12% de calorías como proteínas (25), sin embargo, no se hace mención de cómo la ingesta alta en proteínas tiene influencia en la variación de la masa grasa corporal. En el presente estudio los sujetos con mayor ingesta proteica presentaron una masa muscular adecuada pero sus otros componentes de la composición corporal como masa grasa y grasa visceral se vieron alterados, confirmando que para una adecuada composición corporal no es sólo cuestión de tener una dieta alta en proteínas sino también considerar la ingesta calórica y el nivel de actividad física.

Investigaciones recientes en las que se estudió la cantidad de proteínas y sus fuentes alimentarias como parte de los tratamientos de pérdida de peso afirmaron que, ni la cantidad ni la fuente de la proteína se asocia a la pérdida de grasa corporal en adultos y que cuando se controla la ingesta de calorías, la distribución de macronutrientes no tendría influencia en la pérdida de peso total o pérdida de grasa corporal.(10,26) Así como la restricción calórica sería un factor importante tanto en la pérdida de peso como en las modificaciones de la composición corporal, la actividad física también lo es (27), pues se conoce que un aumento en la actividad física proporciona beneficios integrales para la salud, reduce la tasa de mortalidad asociada a cualquier causa, independientemente del IMC.(27)

En esta investigación no se consideró como variables al nivel de actividad física ni tampoco el tipo de ingesta calórica que pudieran haber tenido los participantes, por lo tanto, los resultados obtenidos no son semejantes a los encontrados en varias investigaciones en las que se afirma que una dieta baja en calorías, alta en proteínas acompañada de actividad física moderada o intensa, tiene resultados positivos tanto en la pérdida de peso como en los cambios de la composición corporal de sujetos que padecen sobrepeso/obesidad.(27-30)

## 5. Conclusiones

La masa muscular, masa grasa y grasa visceral, componentes de la composición corporal, no se relacionó con la cantidad de proteína consumida en la población adulta joven que acudía a consulta externa en un Centro de salud de la ciudad de Guaranda- Ecuador, sin embargo, se debe destacar que en las mujeres que tenían una adecuada composición corporal y en los hombres con adecuada masa muscular, se observó una ingesta superior de proteínas.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Director y a todo el personal de salud del Centro de Salud "Cordero Crespo" de la Ciudad de Guaranda por su colaboración y apoyo en el proceso de Investigación.

## Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses en la publicación de esta investigación.

## Limitaciones de responsabilidad

La información presentada en este trabajo de investigación es de responsabilidad entera de los autores y no de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

## Fuentes de apoyo

Este trabajo fue autofinanciado por los autores. No se recibió apoyo económico de ninguna entidad pública o privada.

## Referencias bibliográficas

1. Baer D, Stote K, Paul D, Harris G, Rumpler W, Clevidence B. Whey Protein but Not Soy Protein Supplementation Alters Body Weight and Composition in Free-Living Overweight and Obese Adults. *J. Nutr.* 2011;141: 1489–1494.

2. Westerterp M, Nieuwenhuizen A, Tome D, Soenen S, Westerterp K. Dietary protein, weight loss, and weight maintenance. *Annu Rev Nutr.* 2009; 29:21–41.
3. Berral F, Rodriguez E, Berral C, Rojano D, Lara E. Comparación de Ecuaciones Antropométricas para Evaluar la Masa Muscular en Jugadores de Badminton. *International Journal of Morphology.* 2010; 28: 803-810. DOI:10.4067/S0717-95022010000300022
4. Martínez E. Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. *Revista Salud Uninorte.* 2010; 26(1), 98-116.
5. Molina R. El ejercicio y la salud, «la caminata»: beneficios y recomendaciones. *Revista Costarricense de Salud Pública.* 1998; 7(12), 65-72.
6. Karpe F, Pinnick K. Biology of upper-body and lower-body adipose tissue link to whole-body phenotypes. *Nat Rev Endocrinol.* 2015; 11:90–100. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.185>.
7. Freire W, Ramírez M, Belmont P, Mendieta M, Silva M, Romero N, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. Quito: Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadística y Censos; Resumen Ejecutivo Tomo I. 2013. Recuperado a partir de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/MSP\\_ENSANUT-ECU\\_06-10-2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf)
8. Beasley J, Deierlein A, Morland K, Granieri E, Spark A. Is Meeting the Recommended Dietary Allowance (RDA) for Protein Related to Body Composition among Older Adults?: Results from the Cardiovascular Health of Seniors and Built Environment Study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging.* 2016; 20(8), 790-796. <https://doi.org/10.1007/s12603-015-0707->
9. Gomez D, Bellido D, Castro A, Ordoñez L, Carreira J, Galban C, Casanueva F. Body composition changes after very low-calorie-ketogenic diet in obesity evaluated by three standardized methods. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism.* 2016: jc20162385. <https://doi.org/10.1210/jc.2016-2385>
10. Tang M, Armstrong C, Leidy H, Campbell W. Normal vs. high-protein weight loss diets in men: effects on body composition and indices of metabolic syndrome. *Obesity (Silver Spring, Md).* 2013; 21(3): E204-210. <https://doi.org/10.1002/oby.20078>
11. Houston D, Nicklas B, Ding J, Harris T, Tyllavsky F, Newman A. Health ABC Study. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2008; 87 (1):150-155.
12. Janssen I, Heymsfield SB, Wang Z, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md: 1985).* 2000; 89(1), 81-88.
13. Hernández Ligia. Relación entre la ingesta proteica y la composición corporal en adultos jóvenes que asisten a consulta externa del centro de salud “Cordero Crespo de la ciudad de Guaranda; agosto 2016. [Postgrado]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-IPEC. 2017
14. Omron Healthcare. MONITOR De Composición Corporal. 2011: <http://www.omronvenezuela.com> 2013-11-03
15. Gallagher D, Heymsfield S, Heo M, Jebb S, Murgatroyd P, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2000;72(3):694–701. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.694>
16. INCAP/OPS. Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica. 2nd ed. Guatemala.2007

17. Food and Nutrition Board (FNB), Institute of Medicine (IOM). Dietary Reference Intakes for individuals. National Academy of Sciences. Washington, D.C., 2004.
18. Gonzales G, Hernández S, Pozo P, García D. Asociación entre tejido graso abdominal y riesgo de morbilidad: efectos positivos del ejercicio físico en la reducción de esta tendencia. *Nutr. Hosp.* 2011;26(4):685-691. DOI:10.3305/nh.2011.26.4.5201
19. Casanova M. Técnicas de valoración del estado nutricional. *VOX PAEDIATRICA.* 2013. 11,1 (26-35). Recuperado de: <http://spaoyex.es/sites/default/files/pdf/Voxpaed11.1pags26-35.pdf>
20. Cutillas A, Herrero E, de San Eustaquio A, Zamora S, Pérez F. Prevalencia de peso insuficiente, sobrepeso y obesidad, ingesta de energía y perfil calórico de la dieta de estudiantes universitarios de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (España). *Nutr. Hosp.* 2013;28(3): 683-689. DOI: 10.3305/nh.2013.28.3.6443
21. Hooper L, Abdelhamid A, Moore H, Douthwaite W, Murray C, Summerbell C. Effect of reducing total fat intake on body weight: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ.* 2012; 345: e7666. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.e7666>
22. Phillips S. Protein requirements and supplementation in strength sports. *Nutrition* 2004; 20:689-695.
23. Rennie M, Wackerhage H, Spangenburg E, Booth F. Control of the size of the human muscle mass. *Annu Rev Physiol* 2004; 66:799-828.
24. Stuart C, Shaangraw R, Peters E, Wolfe R. Effect of dietary protein on bed rest-related changes in whole body protein synthesis. *Am J Clin Nutr* 1990; 52:509-14.
25. Paddon D, Westman E, Mattes R, Wolfe R, Astrup A, Westerterp M. Protein, weight management, and satiety. *Am J Clin Nutr* 2008;87(5):1558S-61S.
26. Penatti M, Lira S, Katashima C, Rosa J, Pimentel G. Sugar intake is correlated with adiposity and obesity indicators and sedentary lifestyle in Brazilian individuals with morbid obesity. *Nutr Hosp.* 2012; 27(5): 1547-53.
27. Hernández A, Cámara F, Molina R, Romero M, Molina G, Moreno R. Changes in body composition with a hypocaloric diet combined with sedentary, moderate and high-intense physical activity: a randomized controlled trial. *BMC Women's Health.* 2019; 19:167 <https://doi.org/10.1186/s12905-019-0864-5>
28. Volek J, Sharman M, Gómez A, Judelson D, Rubin M, Watson G, et al. Comparison of energy-restricted very low-carbohydrate and low-fat diets on weight loss and body composition in overweight men and women. *Nutrition & Metabolism* 2004;1(13). doi:10.1186/1743-7075-1-13
29. Benoit F, Martin R, Watten R. Changes in body composition during weight reduction in obesity. Balance studies comparing effects of fasting and a ketogenic diet. *Ann Intern Med* 1965; 63:604-612.
30. Willi S, Oexmann M, Wright N, Collop N, Key L. The effects of a high-protein, low-fat, ketogenic diet on adolescents with morbid obesity: body composition, blood chemistries, and sleep abnormalities. *Pediatrics.* 1998; 101:61-67.