

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**Valoración del requerimiento proteico en la dieta de la población que  
vive en las zonas urbanas de la Sierra y Costa del Ecuador**

**Proyecto de Investigación**

**María Alejandra Muriel Jaramillo**

**Medicina**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de Médico General

Quito, 9 de mayo de 2018

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**  
**COLEGIO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**HOJA DE CALIFICACIÓN**  
**DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Valoración del requerimiento proteico en la dieta de la población que  
vive en las zonas urbanas de la Sierra y Costa del Ecuador**

**María Alejandra Muriel Jaramillo**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Martha Yépez , MSc.

Firma del profesor

---

Quito, 9 de mayo de 2018

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: María Alejandra Muriel Jaramillo

Código: 104058

Cédula de Identidad: 1715921258

Lugar y fecha: Quito, 9 de mayo de 2018

## RESUMEN

El consumo proteico ha sido tema de estudio en países como los Estados Unidos, quienes han determinado a través de parámetros de consumo dietario el requerimiento suficiente de consumo de este macronutriente. El parámetro que se utiliza para determinar las necesidades de la mayoría de la población se conoce como Recommended Dietary Allowance (RDA) que determina el requerimiento proteico que cubre al 98% de una población sana. El objetivo principal de este estudio es valorar el requerimiento diario de proteínas de la población participante del estudio ELANS que incluyó a 769 personas ecuatorianas residentes de las Regiones Costa y Sierra. Se calculó el RDA de cada participante del estudio en gr/día usando edad, sexo, grado de actividad física, peso y talla. De acuerdo al RDA la mayor parte de la población se encuentra entre las categorías de 45-54,99 gr/día (37,1%) y 55-64,99 gr/día (29,4%). Entre 15-19 años, en las categorías de 35-44,99 y 45-54,99 gr/día (26,2% y 46,7%), se encuentran a mujeres en su mayoría en la categoría más baja y hombres en la categoría más alta. En el grupo de edad como rendido entre 50-65 se evidencia 16,3% de la población presenta un RDA de 65-74,99 gr/día, mayor a cualquier proporción de gente que se encontraron en este rango de RDA. Concluimos que en el país, la población adulta, entre 50-65 años de edad, necesitan un requerimiento proteico mayor a 56 gr/día, como lo propuesto por la Food and Nutrition Board; el rango entre 55-75 gr/día. También se pudo observar que el sobrepeso y obesidad se ven reflejadas en este estudio, junto con el sedentarismo y menor actividad física sobretodo en clases sociales altas.

Palabras Clave: Ingesta de Proteínas, Actividad Física, RDA, Sobrepeso, Índice de masa corporal, Requerimiento proteico.

## ABSTRACT

Protein consumption has been the subject of study in countries such as the United States, who have determined parameters that determine the sufficient requirement of consumption for this macronutrient. The parameter that is used to determine the needs of the majority of the population is known as Recommended Dietary Allowance (RDA) that determines the protein requirement that covers 98% of a healthy population. The main objective of this study is to assess the daily protein requirement of the population participating in the ELANS study that included 769 Ecuadorian residents from the Costa and Sierra Regions. The RDA of each study participant was calculated in gr/day using age, sex, physical activity level, weight and height. According to the RDA, most of the population is found between the categories of 45-54.99 g/day (37.1%) and 55-64.99 g/day (29.4%). Between 15-19 years, in the categories of 35-44.99 and 45-54.99 g/day (26.2% and 46.7%), women are found mostly in the lowest category and men in the highest category. In the 50-65 years age group, 16.3% of the population shows an RDA of 65-74.99 g/day, greater than any proportion of people in this RDA range. We conclude that in the country, the adult population, between 50-65 years of age, needs a protein requirement greater than 56 gr/day, as proposed by the Food and Nutrition Board; the suggested range between 55-75 gr/day. It was also observed that overweight and obesity are reflected in this study, along with sedentary lifestyle and less physical activity especially in high social classes.

Keywords: Protein Ingest, Physical Activity, RDA, Overweight, Body mass index, protein requirements.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>15</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>15</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>Estado Nutricional.....</b>	<b>20</b>
<b>Actividad Física.....</b>	<b>27</b>
<b>Recommended Dietary Allowance (RDA) de Proteínas.....</b>	<b>31</b>
<b>Consumo de Proteínas Totales, Animales, Vegetales y Consumo energético según estudio ELANS.....</b>	<b>38</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>41</b>
<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>52</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>54</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No.1 Requerimiento dietario estimado (RDA) y EAR (Estimated Average Recommendation) de proteínas según rangos de edades y sexo.....	13
Tabla No 2. Categorías de índice de masa corporal (IMC) en relación a edad y sexo de los habitantes de la Región Costa y Sierra de Ecuador. ....	22
Tabla No. 3 Categorías de índice de masa corporal (IMC) en relación a nivel socioeconómico (NSE) de los participantes de las regiones Sierra y Costa del Ecuador. ....	23
Tabla No. 4 Categorías de índice de masa corporal (IMC) en relación con Región de proveniencia.....	25
Tabla No.5 Categorías de índice de masa corporal (IMC) en relación con Ciudad de proveniencia.....	26
Tabla No.6 Grado de Actividad Física medido por (IPAQ) distribuido por edad y sexo de los participantes de la Región Sierra y Costa del Ecuador. ....	28
Tabla No. 7 Grado de Actividad Física medida por IPAQ distribuido por nivel socioeconómico (NSE) de los participantes de la Región Sierra y Costa del Ecuador.	29
Tabla No.8 Grado de Actividad Física medida por IPAQ por Región de proveniencia de participantes del estudio ELANS.....	29
Tabla No.9 Grado de Actividad Física medida por IPAQ por Ciudad de proveniencia de participantes de estudio ELANS.....	30
Tabla No.10 Recommended Dietary Allowance (RDA) de consumo de proteínas por edad y sexo de los participantes de la Región Sierra y Costa del Ecuador. ....	33

Tabla No.11 Recommended Dietary Allowance (RDA) de consumo de proteínas en relación con nivel socioeconómico (NSE) de los participantes residentes en la Región Sierra y Costa del Ecuador.....	35
Tabla No.12 Recommended Dietary Allowance (RDA) de consumo de proteínas de los participantes del estudio ELANS por Regiones.....	36
Tabla No.13 Recommended Dietary Allowance (RDA) de consumo de proteínas de los participantes del estudio ELANS por ciudades. ....	37
Tabla No.14 Consumo de proteínas totales, vegetales, animales y energía según nivel socioeconómico (NSE) de los participantes del estudio ELANS. ....	39
Tabla No.15 Consumo de proteínas totales, vegetales, animales y energía según Región de proveniencia de los participantes del estudio ELANS.....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico No. 1 Categoría de RDA de proteínas en relación con Nivel socioeconómico de la población residente en la Región Costa y Sierra del Ecuador. ....	35
--	----

## INTRODUCCIÓN

En el cuerpo existen 3 tipos de macronutrientes que se pueden catabolizar para obtener energía, estos son: carbohidratos, grasas y proteínas. La energía que se libera de estos macronutrientes se mide en calorías (Rolfes, 2011). Las proteínas provienen de fuente animal y vegetal y están conformadas por 20 aminoácidos (National Research Council, 1989). Dentro de los 20 aminoácidos conocidos, se pueden encontrar 9 de ellos (histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina) que no se sintetizan en mamíferos, por lo que se los conoce como esenciales y la única manera de suplirlos es a través de la dieta. La calidad nutricional de las proteínas animales y vegetales se basa en el tipo de aminoácidos que las conforman. El valor nutricional de proteínas de origen animal es mejor debido a mayor cantidad de aminoácidos esenciales; mientras que las proteínas vegetales se consideran incompletas debido a que carecen de ciertos aminoácidos esenciales. Diariamente se produce una degradación de proteínas mayor a lo que se consume, por lo que existe un sistema de reutilización de aminoácidos para mantener su metabolismo. A pesar de que existe este mecanismo, productos resultantes del proceso metabólico como: creatinina, urea y ácido úrico se excretan en orina; mientras que otros como el nitrógeno se pierden en las heces, razón por la cual es necesario un balance adecuado entre ingesta y excreta de proteínas en la dieta para poder mantener los requerimientos de aminoácidos que el cuerpo necesita (National Research Council, 1989).

El consumo de proteínas tiene una importante función en la regulación de la masa muscular, de hecho es uno de los principales sitios en los cuales se puede depositar energía por lo que tiene un rol muy importante en la regulación de peso, protección contra enfermedades como obesidad, hiperlipidemia o diabetes tipo II (Dideruksen, 2013).

Un estudio publicado por Hermanussen reportó una asociación positiva entre el consumo de proteínas animales en la dieta con la contribución de energía y BMI (Body mass index) en adolescentes. Es importante conocer que el consumo de proteínas animales en exceso como en las dietas del Oeste se asociaron con un mayor riesgo de síndrome metabólico mientras que el consumo de proteínas vegetales disminuyó este riesgo (Lin, 2015).

La ingesta adecuada para una persona depende de las cualidades de la proteína, como ya se mencionó anteriormente (proteína animal vs vegetal), y del nivel de actividad física al que este expuesto un individuo (Dideruksen, 2013).

Se observó que el consumo de proteínas anterior y posterior al ejercicio tiene los siguientes efectos: incrementa la tasa de síntesis de proteínas, estimula la acumulación de estas en el músculo, y facilita la adaptabilidad del músculo frente a futura actividad física de tipo resistencia (Van Loon, 2014). Tanto la actividad física moderada como la intensa generan un estado de catabolismo transitorio en el cual existe un mayor metabolismo de proteínas y si la ingesta de estas no es adecuada en esta persona entonces la degradación será mayor a la síntesis de novo, lo que lleva a una pérdida de masa muscular (Wu, 2016).

En el estudio realizado por Dideruksen se observó que un atleta que practicó deportes de resistencia tuvo un requerimiento proteico mayor a una persona sedentaria y esto se demostró en estudios retrospectivos que estudiaron a 100 atletas que practicaron deportes de resistencia entre edades de 50-80 años e identificaron una relación positiva entre su actividad física vigorosa y una ingesta mayor de proteínas que se valoró en 1 g/kg día; mientras que en personas tanto jóvenes como ancianas sedentarias se encontró que una ingesta de proteínas de 0.85 g/kg era adecuada y suficiente para sus necesidades (Dideruksen, 2013). Es decir, una adecuada ingesta de proteínas de acuerdo al tipo de

actividad física que se realiza es importante para conocer la cantidad de estas que se requiere en su dieta. Se ha encontrado que un estilo de vida sedentario tiene un efecto negativo sobre el músculo esquelético de una persona; se valoró como el reposo en cama pudo disminuir la masa muscular, se tomó adultos sanos y se los puso en reposo en cama por 7 días, observándose una disminución del 3% de su masa muscular en miembros inferiores (Wu, 2016).

Es importante conocer las medidas de referencia en el campo de nutrición que se utilizan para conocer cuánto de ingesta de proteínas es lo saludable. El requerimiento promedio estimado (EAR) se refiere al promedio estimado diario de ingesta de un nutriente que cumple con los requerimientos de la mitad de los individuos saludables en una particular etapa de vida y de acuerdo al género. El RDA (Recommended dietary allowance) se refiere a la ingesta promedio diaria de un nutriente que es suficiente para cumplir el requerimiento nutricional de 97-98% de individuos sanos en un grupo de edad o género. Esto nos indica que la RDA nos permite conocer con mayor certeza los requerimientos de 98% de la población versus al 50% que nos ofrece la EAR (Food and Nutrition Board, 2005). Es importante saber que la ingesta adecuada y recomendada de proteínas en este caso, cambia por grupos de edad y género necesitando un mayor consumo en la adolescencia que en otras etapas de vida como lo muestra la Tabla No.1 (Food and Nutrition, 2014).

**Tabla No.1 Requerimiento dietario estimado (RDA) y EAR (Estimated Average Recommendation) de proteínas según rangos de edades y sexo.**

Edad (años)	Sexo	EAR proteínas (g/kg/día)	RDA proteínas (gr/día)
14-18	Masculino	0.73	52
	Femenino	0.71	46
19-30	Masculino	0.66	56
	Femenino	0.66	46
31-50	Masculino	0.66	56
	Femenino	0.66	46
50-70	Masculino	0.66	56
	Femenino	0.66	46

Existen también efectos adversos sobre la salud del individuo que vienen con un exceso de ingesta de proteínas sobre 0.8 gr/kg/día, ya que predispone a un incremento de excreción de calcio en orina y posterior resorción ósea. Estudios realizados demostraron que 80% de cáncer de seno, de próstata e intestinal se asociaron a una ingesta alta de proteínas, sobre todo de origen animal. Debido a la hipercalciuria, existió un incremento en la incidencia de urolitiasis en personas con alta ingesta (Delimaris, 2013). Así como se presentaron problemas de salud con un exceso en el consumo, se presentaron enfermedades con una ingesta debajo de lo recomendado para cada grupo de edad, como el síndrome de Kwashiorkor y Marasmo; el marasmo se presenta con una ingesta menor a las recomendaciones y se caracteriza por emaciación; el marasmo se presenta con ingesta baja de proteínas y calorías, se caracteriza por presentar edema (Scheinfeld, 2016).

En el Ecuador se realizó la encuesta ENSANUT-ECU entre el 2011 y el 2013, en personas desde 0-59 años de edad, la misma que recogió datos sobre nutrición y problemas de salud crónicos considerando situaciones demográficas, sociales, económicas y

geográficas. La encuesta ENSANUT-ECU contiene información sobre la situación de salud reproductiva, enfermedades crónicas no transmisibles, consumo alimentario de macro y micronutrientes, estado nutricional por medio de medidas antropométricas, actividad física considerando diferencias geográficas, demográficas, sexo, edad, sociales, étnicas y económicas a nivel nacional, provincial y subregional. Uno de los objetivos de ENSANUT fue mantener una base de datos actualizada para generar políticas de salud (Freire, 2013). El consumo total de proteínas se presentó en gramos y para determinar la deficiencia de ingesta se comparó el EAR de nuestra población con el EAR (Estimated Average Requirement) que muestra las necesidades de consumo del 50% de la población sana de los Estados Unidos establecidos por la Food and Nutrition Board (Freire, 2013). En el presente estudio, la utilización del RDA (Recommended Dietary Allowance) para valorar los requerimientos nutricionales diarios del 98% de la población, permitirá una mejor valoración y realizar recomendaciones de consumo proteico en la población ecuatoriana.

El objetivo principal del presente estudio es valorar el requerimiento diario de proteínas de la población residente en áreas urbanas del Ecuador tomando la información de 769 personas residentes en las regiones Sierra y Costa del Ecuador a partir del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS). Además, se busca describir el peso y talla de los participantes, el grado de actividad física y el consumo de proteínas de la población para mostrar una visión actualizada de estas variables en el país.

## **OBJETIVO GENERAL**

Valorar el requerimiento diario de proteínas de la población residente en áreas urbanas del Ecuador.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir el estado nutricional por peso y la talla de los sujetos participantes que residen en regiones urbanas de Costa y Sierra ecuatoriana en relación con variables sociodemográficas.

- Describir el nivel de actividad física por medio de la encuesta International Physical Activity Questionary (IPAQ) de los participantes residentes en áreas urbanas de la Costa y Sierra del Ecuador con respecto a variables sociodemográficas.

- Valorar el consumo de proteínas en la población de las zonas urbanas de las regiones Costa y Sierra del Ecuador en relación a variables sociodemográficas.

- Valorar el requerimiento diario de proteínas medido por Recommended Dietary Allowance (RDA) con respecto a variables sociodemográficas.

## METODOLOGÍA

El estudio ELANS es un estudio multinacional transversal que se llevó a cabo en 8 países de Latino América (Argentina, Brasil, Chile Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú, Venezuela). La muestra total de este estudio fue de 9218 personas entre adolescentes y adultos de 15-65 años, que fueron estratificados según su región de residencia, género, edad y estatus socioeconómico. La razón por la cual se escogió población urbana es debido a que 80-90% de la población en estos países vive en zonas urbanas lo que permite representar de una manera adecuada la distribución socio económico de Latino América. Se calculó el tamaño de la muestra con un intervalo de confianza de 95% con máximo margen de error de 3.49%. La selección de viviendas a las cuales se les realizó encuestas fueron realizadas en 4 etapas, en la primera etapa se tomó a la población total de cada país para poder definir las regiones más representativas, luego se tomaban ciudades representativas de cada región para cubrir la mayor población urbana posible. En la segunda etapa los sitios de toma de muestra fueron randomizados; en la tercera etapa se escogió de los sitios de muestreo las viviendas participantes escogiendo la primera aleatoriamente y saltándose 3 después de esta. En la 4ta etapa la selección de la persona en el hogar que llenaría las encuestas se dio por fecha de nacimiento y por cuotas de género, edad y estatus socioeconómico.

La investigación incluyó a 769 hombres y mujeres de 15-65 años que aceptaron y firmaron un consentimiento informado (Fisberg, 2016). La muestra contiene a adolescentes (15-19 años), adultos jóvenes (20-34 años), adultos (35-49 años) y adultos mayores de (50-65 años). Los criterios de exclusión fueron: adolescentes que no tuvieron consentimiento de sus padres o guardianes legales, personas con enfermedad mental o incapacidad física o enfermedades crónicas y agudas. Se excluyó también a mujeres embarazadas o mujeres en

período de lactancia menor a 6 meses, cualquier sujeto que no tenga la capacidad de leer, personas que no estuvieron presentes al momento de la segunda visita o no la aceptaron, adolescentes o adultos cuyo lugar de residencia haya sido uno de los siguientes: hospitales, residencia de adultos mayores o casas móviles (Fisberg, 2016).

La toma de datos en el estudio ELANS se dio a través de cuestionarios y toma de medidas objetivas. La recolección de datos se realizó en 2 visitas a las residencias de las personas seleccionadas de manera randomizada. En la primera visita se tomó la información del individuo, se realizó la firma del consentimiento informado, se aplicó el cuestionario sociodemográfico, el listado de consumo dietético de 24h, y toma de medidas antropométricas. Las medidas que se tomaron fueron peso, talla, circunferencia de cintura, cadera y cuello. Estas se tomaron después de que se retiraron cualquier tipo de prenda pesada, zapatos, medias, elementos en los bolsillos. Con la información obtenida se calculó el BMI dividiendo el peso en kg para la altura en  $m^2$  (Fisberg, 2016). La segunda visita se programó entre 2 y 15 días, nuevamente se llenó el listado de consumo dietético de 24h y el cuestionario IPAQ-long para medir actividad física, del cual solo se utilizaron las secciones de tiempo de ocio y actividad física durante transporte debido a mayor importancia para el área de salud pública.. El cuestionario de ingesta de alimentos en 24h se eligió debido a su aplicabilidad para cualquier tipo de participante. Este contenía una lista de consumo de comida, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, agua y suplementos en las previas 24 horas. La información que se obtuvo del listado de 24 h se transformó en energía, macronutrientes y micronutrientes (Fisberg, 2016).

Para la valoración del estado nutricional se utilizó el cálculo de BMI (índice de masa corporal) que evaluó el peso en kg (kilogramos) para la altura en metros al cuadrado de los individuos en la Sierra y Costa de áreas urbanas del país. Para este estudio se usó las

categorías dadas por la NIH (National Institute of Health) del BMI, cuando este se encuentra debajo de 18.5 kg/m<sup>2</sup> se considera bajo peso, normalidad de 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>, de 25-29.9 kg/m<sup>2</sup> se considera sobrepeso, de 30-34,9 kg/m<sup>2</sup> es obesidad grado I, de 35-39,9 kg/m<sup>2</sup> obesidad grado II y >40 kg/m<sup>2</sup> obesidad grado III (Hood, 2015). Esto se correlacionó con variables sociodemográficas refiriéndose a las regiones a las que pertenecen los individuos y al estatus socioeconómico al que pertenecen. Esto se recolectó a través de la encuesta demográfica y nivel socioeconómico dividido en 3 estratos, alto medio y bajo (Fisberg, 2016).

A través de dos recordatorios de 24 horas se obtuvo información de ingesta, que se convirtió en energía, macronutrientes y micronutrientes usando el software Nutrition Data System for Research (NDS-R), Versión 2013, la cual contiene valores de aproximadamente 150 nutrientes, 18 000 datos sobre comida (Fisberg, 2016). Para el presente estudio se usó la información de ingesta de proteínas totales, animales y vegetales medidas en gramos junto con la ingesta energética para describirlas con respecto a valores sociodemográficos de la muestra de estudio.

La actividad física fue medida por medio de la encuesta IPAQ- long version, que contiene 27 preguntas, recolecta información de actividad relacionado con trabajo, transporte, tiempo doméstico y tiempo de ocio. Además, permite evaluar la intensidad de la actividad física realizada dividiéndolos en moderada, vigorosa, tiempo de caminata y tiempo en el que una persona pasa sentada (Wanner, 2016). Se midió cada tipo de actividad por medio de su requerimiento de energía, definidos por medio de METS (equivalentes metabólicos) que se obtuvieron por la encuesta IPAQ, para así poder categorizarlas en leve, moderada, vigorosa; se usó fórmulas para representar METS/minuto con las siguientes:

Walking MET-minutes/week = 3.3 \* walking minutes \* walking day

Moderate MET-minutes/week = 4.0 \* moderate-intensity activity minutes \* moderate days

Vigorous MET-minutes/week = 8.0 \* vigorous-intensity activity minutes \* vigorous-intensity days

La categoría leve se refiere al nivel más bajo de actividad física y aquellos individuos que no cumplen condiciones para categoría 2 y 3. Categoría 2 moderada para aquellos que practican deporte vigoroso-intenso 3 o más días por al menos 30 minutos/días, 5 o más días de actividad moderada-intensa o caminar al menos 30 min/día, actividad física total de al menos 600 METs-min/día. Categoría 3 alta, se refirió a las personas que realizaron al menos 3 días de ejercicio vigoroso-intenso llegando a 1500 MET-min/semana o en su defecto, 7 o más días hasta llegar a una actividad física total de 3000 MET-min/semana (Ainsworth, 2000).

Para determinar la necesidad de ingesta de proteínas totales se necesitó el peso, talla, sexo y grado de ejercicio de la persona para determinar la necesidad de consumo de este macronutriente como RDA (Recommended Dietary Allowance) en gr/día. Para determinar el requerimiento diario de consumo de proteínas se utilizó la fórmula  $RDA=1.2 \times EAR$  (Food and Nutritional Board, 2005). Los resultados de RDA fueron divididos en las siguientes 7 categorías para facilitar su análisis: 24-34,99 gr/día, 35-44,99 gr/día, 45-54,99 gr/día, 55-64,99 gr/día, 65-74,99 gr/día, 75-84,99 gr/día y 85-129,99 gr/día.

El estudio ELANS internacionalmente fue aprobado por la Junta de Revisión Institucional Occidental (WIRB); en el Ecuador el estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la USFQ. Todos los sujetos que formaron parte del estudio firmaron consentimientos informados para su participación en el estudio (Fisberg, 2016).

## RESULTADOS

### Estado Nutricional

Con respecto al índice de masa corporal (IMC), como podemos observar en la Tabla No.2, un 3,3% de personas se encuentra en desnutrición, 35,8% de la muestra se encuentra dentro de la normalidad, 36,3% en sobrepeso, 17,7% en obesidad I, 5,2% en obesidad II y 1,8% en obesidad grado III.

En los adolescentes (15-19 años), un 4,9% de hombres y 3,3% de mujeres se encuentran en desnutrición. En este mismo rango de edad, 39,3% de hombres y 30,3% de mujeres se presentan en el rango de normalidad de IMC. En sobrepeso se evidencian a 9% de hombres y 6,6% de mujeres. En el grado de obesidad I existen 2,5% de hombres y 4,1% de mujeres. No se observan personas dentro del rango de edad de 15-19 años que estuvieran en obesidad grado II y III.

En la Tabla No.2, tenemos que de los adultos jóvenes (20-34 años) se observa que 1,7% de hombres y 1% de mujeres están en desnutrición. En estado nutricional normal se encuentran a 23,4% de hombres y 17,5% de mujeres. 18,2% de hombres y 18,8% de mujeres se muestran en categoría de sobrepeso según IMC. En obesidad grado I se ven a 6,6% de hombres y 8,9% de mujeres. En obesidad grado II tenemos una disminución de casos, pues se presentan solamente 1% de hombres y 1,7% de mujeres. En obesidad grado III hay 0,3% de hombres y 1% de mujeres.

En adultos, entre 35-49 años de edad, se evidencia que 1,9% de hombres y 0,5% de mujeres están en categoría de desnutrición. 11,6% de hombres y 8,8% de mujeres tienen IMC normal. Con respecto al sobrepeso tenemos a 20,9% de hombres y 24,7% de mujeres. 9,3% de hombres y 11,2% de mujeres se encuentran en grado de obesidad I. Obesidad grado II contiene a 3,3% de hombres y a 6% de mujeres. En categoría de obesidad III,

presenta únicamente 0,5% de hombres y a 1,4% de mujeres como se observa en la Tabla No.2.

En el rango de edad de 50-65 años, de adulto mayor, se observan 2 individuos con desnutrición siendo un 0,8% hombres y 0,8% mujeres. En estado nutricional normal, tenemos a 12,4% de hombres y 4,7% de mujeres. En sobrepeso se encuentran 17,1% de hombres y 21,7% de mujeres. En obesidad grado I hay 9,3% de hombres y 19,4% de mujeres mientras que en obesidad grado II se muestran 0,8% de hombres y 8,5% de mujeres. En obesidad grado III se tiene únicamente a 4,7% de mujeres.

**Tabla No 2. Categorías de índice de masa corporal (IMC) en relación a edad y sexo de los habitantes de la Región Costa y Sierra de Ecuador.**

Edad por Rango			Categoría de IMC					Total
			Desnutrición < 18,5 kg/m <sup>2</sup>	Normal 18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup>	Sobrepeso 25-29,9 kg/m <sup>2</sup>	Obesidad Grado I 30-34,9 kg/m <sup>2</sup>	Obesidad Grado II 35-39,9 kg/m <sup>2</sup>	
15-19 años	Sexo	Hombre	6 (4,9%)	48 (39,3%)	11 (9,0%)	3 (2,5%)		68 (55,7%)
		Mujer	4 (3,3%)	37 (30,3%)	8 (6,6%)	5 (4,1%)		54 (44,3%)
	Total		10 (8,2%)	85 (69,7%)	19 (15,6%)	8 (6,6%)		122 (100,0%)
20-34 años	Sexo	Hombre	5 (1,7%)	71 (23,4%)	55 (18,2%)	20 (6,6%)	3 (1,0%)	155 (51,2%)
		Mujer	3 (1,0%)	53 (17,5%)	57 (18,8%)	27 (8,9%)	5 (1,7%)	148 (48,8%)
	Total		8 (2,6%)	124 (40,9%)	112 (37,0%)	47 (15,5%)	8 (2,6%)	303 (100,0%)
35-49 años	Sexo	Hombre	4 (1,9%)	25 (11,6%)	45 (20,9%)	20 (9,3%)	7 (3,3%)	102 (47,4%)
		Mujer	1 (0,5%)	19 (8,8%)	53 (24,7%)	24 (11,2%)	13 (6,0%)	113 (52,6%)
	Total		5 (2,3%)	44 (20,5%)	98 (45,6%)	44 (20,5%)	20 (9,3%)	215 (100,0%)
50-65 años	Sexo	Hombre	1 (0,8%)	16 (12,4%)	22 (17,1%)	12 (9,3%)	1 (0,8%)	52 (40,3%)
		Mujer	1 (0,8%)	6 (4,7%)	28 (21,7%)	25 (19,4%)	11 (8,5%)	77 (59,7%)
	Total		2 (1,6%)	22 (17,1%)	50 (38,8%)	37 (28,7%)	12 (9,3%)	129 (100,0%)
Total	Sexo	Hombre	16 (2,1%)	160 (20,8%)	133 (17,3%)	55 (7,2%)	11 (1,4%)	377 (49,0%)
		Mujer	9 (1,2%)	115 (15,0%)	146 (19,0%)	81 (10,5%)	29 (3,8%)	392 (51,0%)
	Total		25 (3,3%)	275 (35,8%)	279 (36,3%)	136 (17,7%)	40 (5,2%)	769 (100,0%)

La Tabla No.3 muestra que de las personas que se encuentran en desnutrición un 2% son de estrato socioeconómico medio mientras que 1,3% son de nivel socioeconómico bajo. En el grupo de sujetos que se encuentran en rango normal, 1,2% pertenecen al nivel socioeconómico alto, 29,4% al estrato medio, y 5,2% en estrato bajo. La categoría de sobrepeso tiene a 1,4% de personas en nivel alto, 29,8% en nivel medio y 5,1% en nivel bajo. Con respecto a la población que se encuentra en obesidad grado I se observa que 0,3% son de estrato alto, 15,7% de estrato medio y 1,7% de estrato bajo. En obesidad grado II vemos a 0,3% de la población dentro de esta categoría en nivel socioeconómico alto, 4,3% en nivel medio y 0,7% en nivel bajo. Por último en la categoría de obesidad grado III, no se encuentra ningún individuo en nivel alto, 1,7% en nivel medio y 0,1% en nivel bajo.

**Tabla No. 3 Categorías de índice de masa corporal (IMC) en relación a nivel socioeconómico (NSE) de los participantes de las regiones Sierra y Costa del Ecuador.**

		Categoría de Nivel Socioeconómico			Total
		Alto	Medio	Bajo	
Categoría de IMC	Desnutrición < 18,5 kg/m <sup>2</sup>	0 (0,0%)	15 (2,0%)	10 (1,3%)	25 (3,3%)
	Normal 18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup>	9 (1,2%)	226 (29,4%)	40 (5,2%)	275 (35,8%)
	Sobrepeso 25-29,9 kg/m <sup>2</sup>	11 (1,4%)	229 (29,8%)	39 (5,1%)	279 (36,3%)
	Obesidad Grado I 30-34,9 kg/m <sup>2</sup>	2 (0,3%)	121 (15,7%)	13 (1,7%)	136 (17,7%)
	Obesidad Grado II 35-39,9 kg/m <sup>2</sup>	2 (0,3%)	33 (4,3%)	5 (0,7%)	40 (5,2%)
	Obesidad Grado III >40 kg/m <sup>2</sup>	0 (0,0%)	13 (1,7%)	1 (0,1%)	14 (1,8%)
<b>Total</b>		24 (3,1%)	637 (82,8%)	108 (14,0%)	769 (100,0%)

Como se presenta en la Tabla No.4, tenemos 54,5% de personas que residen en la Costa y 45,5% que pertenecen a la Sierra. En relación al estado nutricional, valorado por IMC, en la Región Costa, podemos observar a 2,2% de personas en desnutrición, 16,8% en

estado nutricional normal, 20,3% en sobrepeso y 10,3% en obesidad grado I. En obesidad grado II hay un 3,6% de individuos y en obesidad grado III un 1,3% de la población de estudio.

Como se presenta en la Tabla No.4, de las personas que habitan en la Región Sierra, un 1% se encuentra en desnutrición, un 19% en la normalidad y 16% en sobrepeso. Con respecto a obesidad, en esta población, en grado I tenemos a 7,4% de casos, en grado II a 1,6% de las personas, y finalmente en grado III a 0,5%.

Como se presenta en la Tabla No.5, dentro del estudio ELANS, 41,4% de personas residen en Guayaquil, 4,7% en Machala, 3,9% en Portoviejo, 4,6% en Manta, 30,6% en Quito, 5,9% en Cuenca, 3,4% en Ambato, 2,9% en Loja y 2,9% en Ibarra. En Guayaquil, 1,8% de la población participante del estudio se presenta en desnutrición, 12,2% en estado normal, 15,1% en sobrepeso, 8,2% en obesidad grado I, 3% en obesidad grado II y 1% en obesidad grado III. En Quito, un 0,9% de las personas que participaron en este estudio se encuentran en desnutrición, 12,1% están en un estado nutricional normal, 11,3% en sobrepeso, 4,9% en obesidad grado I, 1% en obesidad grado II y 0,3% en obesidad grado III. En Cuenca ningún individuo se encuentra en desnutrición, 2,6% tienen un IMC normal, 2,2% en sobrepeso, 0,7% en obesidad grado I, 0,3% en obesidad grado II y por último 0,1% en obesidad grado III.

**Tabla No. 4 Categorías de índice de masa corporal (IMC) en relación con Región de proveniencia.**

		Región		Total
		Costa	Sierra	
Categoría de IMC	Desnutrición < 18,5 kg/m <sup>2</sup>	17 (2,2%)	8 (1,0%)	25 (3,3%)
	Normal 18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup>	129 (16,8%)	146 (19,0%)	275 (35,8%)
	Sobrepeso 25-29,9 kg/m <sup>2</sup>	156 (20,3%)	123 (16,0%)	279 (36,3%)
	Obesidad Grado I 30-34,9 kg/m <sup>2</sup>	79 (10,3%)	57 (7,4%)	136 (17,7%)
	Obesidad Grado II 35-39,9 kg/m <sup>2</sup>	28 (3,6%)	12 (1,6%)	40 (5,2%)
	Obesidad Grado III >40 kg/m <sup>2</sup>	10 (1,3%)	4 (0,5%)	14 (1,8%)
<b>Total</b>		419 (54,5%)	350 (45,5%)	769 (100,0%)

**Tabla No.5 Categorías de índice de masa corporal (IMC) en relación con Ciudad de proveniencia.**

		Ciudades									Total
		Guayaquil	Machala	Portoviejo	Manta	Quito	Cuenca	Ambato	Loja	Ibarra	
Categoría de IMC	Desnutrición < 18,5 kg/m <sup>2</sup>	14 (1,8%)	0 (0,0%)	2 (0,3%)	1 (0,1%)	7 (0,9%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	25 (3,3%)
	Normal 18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup>	94 (12,2%)	14 (1,8%)	9 (1,2%)	12 (1,6%)	93 (12,1%)	20 (2,6%)	10 (1,3%)	11 (1,4%)	12(1,6%)	275(35,8%)
	Sobrepeso 25-29,9 kg/m <sup>2</sup>	116 (15,1%)	11 (1,4%)	12 (1,6%)	17 (2,2%)	87 (11,3%)	17 (2,2%)	6 (0,8%)	9 (1,2%)	4 (0,5%)	279(36,3%)
	Obesidad Grado I 30-34,9 kg/m <sup>2</sup>	63 (8,2%)	7 (0,9%)	6 (0,8%)	3 (0,4%)	38 (4,9%)	5 (0,7%)	7 (0,9%)	2 (0,3%)	5 (0,7%)	136(17,7%)
	Obesidad Grado II 35-39,9 kg/m <sup>2</sup>	23 (3,0%)	3 (0,4%)	0 (0,0%)	2 (0,3%)	8 (1,0%)	2 (0,3%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)	40 (5,2%)
	Obesidad Grado III >40 kg/m <sup>2</sup>	8 (1,0%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	2 (0,3%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	14 (1,8%)
<b>Total</b>		318 (41,4%)	36 (4,7%)	30 (3,9%)	35 (4,6%)	235 (30,6%)	45 (5,9%)	26 (3,4%)	22 (2,9%)	22(2,9%)	769(100,0%)

## **Actividad Física**

En el estudio ELANS se midió el grado actividad física de 769 personas por medio de la encuesta IPAQ long y se categorizaron en leve, moderada y alta; los resultados muestran que un 30,3% realizan actividad física leve, un 45,4% realizan ejercicio moderadamente y un 24,3% realizan actividad alta, como se presenta en la Tabla No.6.

En relación a los rangos de edad, tenemos que de adolescentes, un 9% de hombres y 13,9% de mujeres que realizan ejercicio leve, 17,2% de hombres y 22,1% de mujeres que realizan ejercicio moderado y 29,5% de hombres junto con 8,2% de mujeres que ejercen un grado alto de actividad física.

En los adultos jóvenes, vemos que 14,9% de hombres y 19,5% de mujeres realizan actividad física leve, 22,1% de hombres y 19,5% de mujeres realizan actividad física moderada y 14,2% de hombres junto con 9,9% de mujeres realizan ejercicio vigoroso. En el rango de edad de 35-49 años, 18,1% de hombres y 12,1% de mujeres realizan actividad física leve, 22,8% de hombres y 27,4% de mujeres realizan actividad moderada, y 6,5% de hombres con 13% de mujeres que realizan ejercicio vigoroso.

Con respecto a los adultos mayores, tenemos que 14% tanto de hombres como mujeres realizan actividad leve, 18,6% de hombres y 33,3% de mujeres realizan ejercicio moderado y 7,8% de hombres con 12,4% de mujeres realizan niveles de actividad alta como se observa en la Tabla No.6.

**Tabla No.6 Grado de Actividad Física medido por (IPAQ) distribuido por edad y sexo de los participantes de la Región Sierra y Costa del Ecuador.**

Edad por Rango		Grados de Actividad Física			Total	
		Actividad física Baja	Actividad física Moderada	Actividad física Alta		
15-19 años	Sexo	Hombre	11 (9,0%)	21 (17,2%)	36 (29,5%)	68 (55,7%)
		Mujer	17 (13,9%)	27 (22,1%)	10 (8,2%)	54 (44,3%)
	Total		28 (23,0%)	48 (39,3%)	46 (37,7%)	122 (100,0%)
20-34 años	Sexo	Hombre	45 (14,9%)	67 (22,1%)	43 (14,2%)	155 (51,2%)
		Mujer	59 (19,5%)	59 (19,5%)	30 (9,9%)	148 (48,8%)
	Total		104 (34,3%)	126 (41,6%)	73 (24,1%)	303 (100,0%)
35-49 años	Sexo	Hombre	39 (18,1%)	49 (22,8%)	14 (6,5%)	102 (47,4%)
		Mujer	26 (12,1%)	59 (27,4%)	28 (13,0%)	113 (52,6%)
	Total		65 (30,2%)	108 (50,2%)	42 (19,5%)	215 (100,0%)
50-65 años	Sexo	Hombre	18 (14,0%)	24 (18,6%)	10 (7,8%)	52 (40,3%)
		Mujer	18 (14,0%)	43 (33,3%)	16 (12,4%)	77 (59,7%)
	Total		36 (27,9%)	67 (51,9%)	26 (20,2%)	129 (100,0%)
Total	Sexo	Hombre	113 (14,7%)	161 (20,9%)	103 (13,4%)	377 (49,0%)
		Mujer	120 (15,6%)	188 (24,4%)	84 (10,9%)	392 (51,0%)
	Total		233 (30,3%)	349 (45,4%)	187 (24,3%)	769 (100,0%)

El cuestionario IPAQ long que fue llenado por 769 ecuatorianos participantes del estudio ELANS, nos permite obtener información sobre los diferentes grados de actividad física; se compara estos datos con los diferentes niveles socioeconómicos obtenidos por medio de la encuesta de NSE, información que se encuentra en la Tabla No.7. De las personas que se encuentran estrato socioeconómico alto, 1,3% realizaron actividad física leve, 1,3% actividad moderada y 0,5% ejercicio vigoroso. De los individuos pertenecientes a un estrato socioeconómico medio podemos observar que 24,6% realiza ejercicio leve, 38,2% ejercicio moderado y 20% ejercicio vigoroso. En aquellos que se encuentran en nivel socioeconómico bajo, 4,4% muestran actividad baja, 5,9% moderada y 3,8% alta.

**Tabla No. 7 Grado de Actividad Física medida por IPAQ distribuido por nivel socioeconómico (NSE) de los participantes de la Región Sierra y Costa del Ecuador.**

		Nivel socioeconómico			Total
		Alto	Medio	Bajo	
Grados de Actividad Física	Actividad física Baja	10 (1,3%)	189 (24,6%)	34 (4,4%)	233 (30,3%)
	Actividad física Moderada	10 (1,3%)	294 (38,2%)	45 (5,9%)	349 (45,4%)
	Actividad física Alta	4 (0,5%)	154 (20,0%)	29 (3,8%)	187 (24,3%)
Total		24 (3,1%)	637 (82,8%)	108 (14,0%)	769 (100,0%)

Como se evidencia en la Tabla No.8, en la Región Costa 13,3% de habitantes realizan actividad física leve, 24,6% actividad moderada y 16,6% de actividad alta. En cambio, en la región Sierra tenemos que 17% realizan ejercicio leve mientras que 20,8% realizan actividad moderada y con respecto al ejercicio vigoroso el 7,7% de la población se encuentra en esta categoría.

En la Tabla No. 9 se detalla la actividad física por ciudad; en Guayaquil, 10,5% realiza actividad física leve, 17,8% moderada y 13% alta. En comparación tenemos que en la capital 11,6% realiza ejercicio leve, 13,7% actividad moderada y 5,3% actividad física vigorosa. En Cuenca el 0,9% de individuos realizan actividad leve, 3,8% ejercicio moderado y 1,2% actividad alta.

**Tabla No.8 Grado de Actividad Física medida por IPAQ por Región de proveniencia de participantes del estudio ELANS.**

		Región		Total
		Costa	Sierra	
Grados de Actividad Física	Actividad física Baja	102 (13,3%)	131 (17,0%)	233 (30,3%)
	Actividad física Moderada	189 (24,6%)	160 (20,8%)	349 (45,4%)
	Actividad física Alta	128 (16,6%)	59 (7,7%)	187 (24,3%)
Total		419 (54,5%)	350 (45,5%)	769 (100,0%)

**Tabla No.9 Grado de Actividad Física medida por IPAQ por Ciudad de proveniencia de participantes de estudio ELANS.**

		Ciudades									Total
		Guayaquil	Machala	Portoviejo	Manta	Quito	Cuenca	Ambato	Loja	Ibarra	
Grados de Actividad Física	Actividad física Baja	81 (10,5%)	7 (0,9%)	3 (0,4%)	11 (1,4%)	89 (11,6%)	7 (0,9%)	18 (2,3%)	9 (1,2%)	8 (1,0%)	233 (30,3%)
	Actividad física Moderada	137 (17,8%)	21 (2,7%)	17 (2,2%)	14 (1,8%)	105 (13,7%)	29 (3,8%)	7 (0,9%)	10 (1,3%)	9 (1,2%)	349 (45,4%)
	Actividad física Alta	100 (13,0%)	8 (1,0%)	10 (1,3%)	10 (1,3%)	41 (5,3%)	9 (1,2%)	1 (0,1%)	3 (0,4%)	5 (0,7%)	187 (24,3%)
<b>Total</b>		318 (41,4%)	36 (4,7%)	30 (3,9%)	35 (4,6%)	235 (30,6%)	45 (5,9%)	26 (3,4%)	22 (2,9%)	22 (2,9%)	769 (100,0%)

## **Recommended Dietary Allowance (RDA) de Proteínas**

De los 769 sujetos quienes completaron la encuesta de actividad física IPAQ long, se calculó el RDA de proteínas como se presenta en la Tabla No.10. En la categoría de necesidad de consumo entre 24-34,99 gr/día se observa a 2,3% de la población. El RDA entre 35-44,99 gr/día presenta a 15,1%, entre 45-54,99 gr/día se vio a 37,1%, entre 55-64,99 gr/día existen 29,4% personas, 65-74,99 gr/día donde se observa al 11,2% del universo de estudio, en 75-84,99 gr/día tenemos a 3,5% de personas y por último entre 85-129,99 gr/día se encuentran solamente 1,4% de la población.

En el grupo etario de los adolescentes podemos observar que la mayoría de personas se encuentran entre los rangos de 35-64,99 gr/día de necesidad de consumo proteico. En la categoría de 35-44 gr/día tenemos que 10,7% son hombres y 15,7% son mujeres. Entre 45-54,99 gr/día podemos observar que 29,5% son hombres y 17,2% son mujeres. En la categoría de 55-64,99 gr/día, 9% son hombres y 5,7% son mujeres. Podemos observar que en la categoría de consumo más baja existen una menor proporción de hombres vs mujeres mientras que a medida que aumenta la categoría de consumo se ve un incremento en la proporción de hombres con una mayor necesidad de consumo proteico en este rango de edad.

Los adultos jóvenes se evidencian en un rango de consumo principalmente entre 35-85 gr/día de necesidad de proteínas. En la categoría de entre 35-44,99 gr/día podemos observar a 5% de hombres y 12,9% de mujeres. En la siguiente categoría de 45-64,99 gr/día 18,8% son hombres mientras que solamente 9,9% son mujeres. Elevando la necesidad de ingesta proteica entre 65-74,99 gr/día tenemos que 6,3% son hombres y 3,6% mujeres. Entre 75-84,99 gr/día, 3,3% son hombres y 0,3% mujeres. En este rango de edad en las categorías más bajas de necesidad de ingesta se encuentran una mayor proporción de

mujeres mientras que al aumentar el requerimiento proteico tenemos mayor número de hombres.

En los adultos, podemos observar que la mayor parte del requerimiento de consumo proteico se encuentra entre 35 y 85 gr/día. En la categoría de 35-44,99 gr/día tenemos a 1,9% de hombres y 6% de mujeres, en la siguiente categoría (45-54,99 gr/día) evidenciamos a 12,1% de hombres y 22,3% de mujeres. De 55 a 64,99 gr/día, 19,1% son hombres y 17,7% mujeres. De 65-74,99 gr/día vemos a 10,2% de hombres y 3,3% de mujeres. Entre 75-84,99 gr/día observamos a 1,9% de hombres y 2,8% de mujeres. En las categorías medias de consumo hay una mayoría de mujeres con respecto a la proporción de hombres, igualmente en la categoría hasta 84,99 gr/día tenemos a más mujeres; siendo este rango de edad diferente a los previos con presentándose más mujeres a medida que aumenta la necesidad proteica.

En la Tabla No.10 podemos ver que de los adultos mayores, con un RDA de 35-44,99 gr/día hay 3,1% de hombres y 7% de mujeres. Entre 45-54,99 gr/día tenemos a 12,4% de hombres y a 22,5% de mujeres. Con un RDA de 55-64,99 gr/día podemos observar a 15,5% de hombres con 17,1% de mujeres. En 65-74,99 gr/día se evidencia a 8,5% de hombres con 7,8% de mujeres. En este rango de edad que incluye al adulto y adulto mayor, a medida que aumentan las necesidades proteicas se ve una mayor proporción de mujeres que hombres a diferencia de los anteriores rangos de edad.

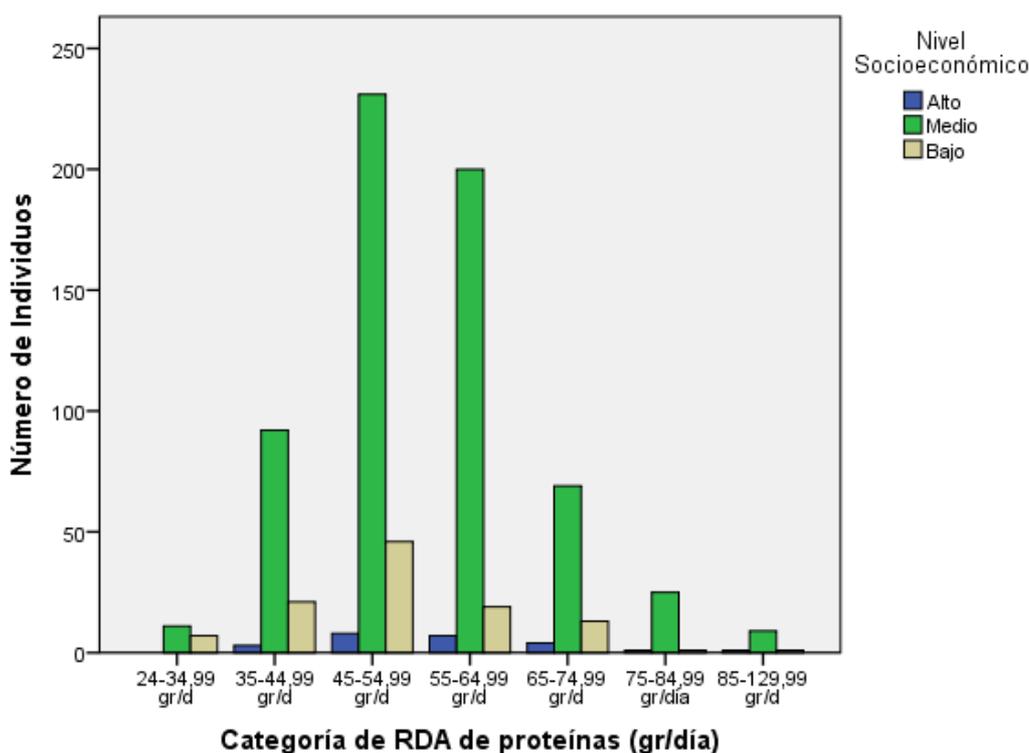
**Tabla No.10 Recommended Dietary Allowance (RDA) de consumo de proteínas por edad y sexo de los participantes de la Región Sierra y Costa del Ecuador.**

Edad por Rango			Categoría de RDA proteico						Total	
			24-34,99 gr/d	35-44,99 gr/d	45-54,99 gr/d	55-64,99 gr/d	65-74,99 gr/d	75-84,99 gr/d		85-129,99 gr/d
15-19 años	Sexo	Hombre	1 (0,8%)	13 (10,7%)	36 (29,5%)	11 (9,0%)	4 (3,3%)	2 (1,6%)	1 (0,8%)	68 (55,7%)
		Mujer	5 (4,1%)	19 (15,6%)	21 (17,2%)	7 (5,7%)	2 (1,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	54 (44,3%)
	Total		6 (4,9%)	32 (26,2%)	57 (46,7%)	18 (14,8%)	6 (4,9%)	2 (1,6%)	1 (0,8%)	122 (100,0%)
20-34 años	Sexo	Hombre	2 (0,7%)	15 (5,0%)	50 (16,5%)	57 (18,8%)	19 (6,3%)	10 (3,3%)	2 (0,7%)	155 (51,2%)
		Mujer	5 (1,7%)	39 (12,9%)	59 (19,5%)	30 (9,9%)	11 (3,6%)	1 (0,3%)	3 (1,0%)	148 (48,8%)
	Total		7 (2,3%)	54 (17,8%)	109 (36,0%)	87 (28,7%)	30 (9,9%)	11 (3,6%)	5 (1,7%)	303 (100,0%)
35-49 años	Sexo	Hombre	2 (0,9%)	4 (1,9%)	26 (12,1%)	41 (19,1%)	22 (10,2%)	4 (1,9%)	3 (1,4%)	102 (47,4%)
		Mujer	1 (0,5%)	13 (6,0%)	48 (22,3%)	38 (17,7%)	7 (3,3%)	6 (2,8%)	0 (0,0%)	113 (52,6%)
	Total		3 (1,4%)	17 (7,9%)	74 (34,4%)	79 (36,7%)	29 (13,5%)	10 (4,7%)	3 (1,4%)	215 (100,0%)
50-65 años	Sexo	Hombre	1 (0,8%)	4 (3,1%)	16 (12,4%)	20 (15,5%)	11 (8,5%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	52 (40,3%)
		Mujer	1 (0,8%)	9 (7,0%)	29 (22,5%)	22 (17,1%)	10 (7,8%)	4 (3,1%)	2 (1,6%)	77 (59,7%)
	Total		2 (1,6%)	13 (10,1%)	45 (34,9%)	42 (32,6%)	21 (16,3%)	4 (3,1%)	2 (1,6%)	129 (100,0%)
Total	Sexo	Hombre	6 (0,8%)	36 (4,7%)	128 (16,6%)	129 (16,8%)	56 (7,3%)	16 (2,1%)	6 (0,8%)	377 (49,0%)
		Mujer	12 (1,6%)	80 (10,4%)	157 (20,4%)	97 (12,6%)	30 (3,9%)	11 (1,4%)	5 (0,7%)	392 (51,0%)
	Total		18 (2,3%)	116 (15,1%)	285 (37,1%)	226 (29,4%)	86 (11,2%)	27 (3,5%)	11 (1,4%)	769 (100,0%)

En relación al nivel socioeconómico, en la Tabla No.11 se detalla el requerimiento proteico medido por RDA donde podemos observar que entre 24-34,99 gr/día de necesidad de consumo solamente 1,4% se encuentra en estatus socioeconómico medio mientras que 0,9% pertenecían a un menor estrato. Entre 35-44,99 gr/día de RDA de proteínas tenemos que 0,4% pertenecen a un nivel socioeconómico alto, 12% al medio y 2,7% al bajo. Entre 45-54,99 gr/día, el 1% de la población está en estrato alto, 30% en estrato medio y 6% en estrato bajo. Con un RDA de 55-64,99gr/día 0,9% se encuentran en estatus alto, 26% en medio y 2,5% en bajo. De la población que tiene un RDA entre 65-74,99 gr/día, 0,5% son de nivel socioeconómico alto, 9% al medio y 1,7% al bajo. De las personas con RDA de 75-84,99 gr/día 0,1% se encontraron en estrato alto, 3,3% en estrato medio y 0,1% en estrato alto. En el último rango de RDA entre 85-129,99 gr/día, vemos que 0,1% pertenecen al estrato alto, 1,2% al medio y 0,1% al bajo. Como se puede observar en el gráfico No.1, la mayor parte de la población tanto en nivel socioeconómico alto, medio y bajo se encuentran entre 35-75 gr/día de necesidad de consumo. Las personas que se encuentran en nivel socioeconómico bajo tienden a un requerimiento proteico menor que las personas de un estrato socioeconómico medio; igualmente a pesar que las personas de estrato socioeconómico alto son una pequeña proporción dentro de la población del estudio estas se encuentran entre un requerimiento entre 35-75 gr/día.

**Tabla No.11 Recommended Dietary Allowance (RDA) de consumo de proteínas en relación con nivel socioeconómico (NSE) de los participantes residentes en la Región Sierra y Costa del Ecuador.**

		Nivel socioeconómico			Total
		Alto	Medio	Bajo	
Categoría de RDA proteico	24-34,99 gr/d	0 (0,0%)	11 (1,4%)	7 (0,9%)	18 (2,3%)
	35-44,99 gr/d	3 (0,4%)	92 (12,0%)	21 (2,7%)	116 (15,1%)
	45-54,99 gr/d	8 (1,0%)	231 (30,0%)	46 (6,0%)	285 (37,1%)
	55-64,99 gr/d	7 (0,9%)	200 (26,0%)	19 (2,5%)	226 (29,4%)
	65-74,99 gr/d	4 (0,5%)	69 (9,0%)	13 (1,7%)	86 (11,2%)
	75-84,99 gr/d	1 (0,1%)	25 (3,3%)	1 (0,1%)	27 (3,5%)
	85-129,99 gr/d	1 (0,1%)	9 (1,2%)	1 (0,1%)	11 (1,4%)
<b>Total</b>		24 (3,1%)	637 (82,8%)	108 (14,0%)	769 (100,0%)



**Gráfico No. 1 Categoría de RDA de proteínas en relación con Nivel socioeconómico de la población residente en la Región Costa y Sierra del Ecuador.**

En la Tabla No.12 tenemos el RDA de proteínas por Región de residencia de los sujetos que participaron en el estudio ELANS y en la Tabla No.13 se detalla el RDA por

Ciudades. De las personas que presentan un consumo de proteínas entre 24-34,99 gr/día 1,6% residen en la Costa y 0,8% en la Sierra; de ellos 1,3% viven en Guayaquil y 0,5% en Quito. Entre 35-44,99 gr/día 8,8% residen en la Costa y 7,3% en la Sierra; con respecto a las ciudades de residencia tenemos que 5,9% residen en Guayaquil y 4,4% en Quito. En los niveles medios de necesidad de consumo proteico de 45-54,99 gr/día tenemos que 17,7% pertenecen a la región Costa mientras que 19,4% a la región Sierra; de ellos 13,1% viven en Guayaquil y 13% en Quito. En la necesidad de consumo de 55-64,99 gr/día 16,8% viven en la Costa y 12,6% en la Sierra; con respecto a ciudades dentro de estas regiones tenemos que 12,6% habitan en Guayaquil y 9,2% en Quito. En RDA de 65-74,99 gr/día se encuentran 6,6% de personas que habitan en la Costa, con 4,8% en Guayaquil y 4,6% en la Sierra, con 2,9% en Quito. En la categoría de 75-84,99 gr/día tenemos que 3% de la población del estudio habita en la Región Costa mientras que 0,5% en la región Sierra; en ciudades tenemos que 2,6% viven en Guayaquil mientras que 0,4% en Quito. Por último de 85-129,99 gr/día de necesidad de consumo proteico se puede observar que 1% habita en la Costa y 0,4% en la Sierra; de ellos 1% reside en Guayaquil y 0,1% en Quito.

**Tabla No.12 Recommended Dietary Allowance (RDA) de consumo de proteínas de los participantes del estudio ELANS por Regiones.**

		Región		Total
		Costa	Sierra	
Categoría de RDA de proteínas	24-34,99 gr/d	12 (1,6%)	6 (0,8%)	18 (2,3%)
	35-44,99 gr/d	60 (7,8%)	56 (7,3%)	116 (15,1%)
	45-54,99 gr/d	136 (17,7%)	149 (19,4%)	285 (37,1%)
	55-64,99 gr/d	129 (16,8%)	97 (12,6%)	226 (29,4%)
	65-74,99 gr/d	51 (6,6%)	35 (4,6%)	86 (11,2%)
	75-84,99 gr/d	23 (3,0%)	4 (0,5%)	27 (3,5%)
	85-129,99 gr/d	8 (1,0%)	3 (0,4%)	11 (1,4%)
<b>Total</b>		419 (54,5%)	350 (45,5%)	769 (100,0%)

**Tabla No.13 Recommended Dietary Allowance (RDA) de consumo de proteínas de los participantes del estudio ELANS por ciudades.**

		Ciudades									Total
		Guayaquil	Machala	Portoviejo	Manta	Quito	Cuenca	Ambato	Loja	Ibarra	
Categoría de RDA de proteínas	24-34,99 gr/d	10 (1,3%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	4 (0,5%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	18 (2,3%)
	35-44,99 gr/d	45 (5,9%)	4 (0,5%)	6 (0,8%)	5 (0,7%)	34 (4,4%)	8 (1,0%)	6 (0,8%)	6 (0,8%)	2 (0,3%)	116 (15,1%)
	45-54,99 gr/d	101 (13,1%)	11 (1,4%)	9 (1,2%)	15 (2,0%)	100 (13,0%)	19 (2,5%)	9 (1,2%)	8 (1,0%)	13 (1,7%)	285 (37,1%)
	55-64,99 gr/d	97 (12,6%)	14 (1,8%)	9 (1,2%)	9 (1,2%)	71 (9,2%)	13 (1,7%)	3 (0,4%)	5 (0,7%)	5 (0,7%)	226 (29,4%)
	65-74,99 gr/d	37 (4,8%)	4 (0,5%)	4 (0,5%)	6 (0,8%)	22 (2,9%)	4 (0,5%)	5 (0,7%)	2 (0,3%)	2 (0,3%)	86 (11,2%)
	75-84,99 gr/d	20 (2,6%)	2 (0,3%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	3 (0,4%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	27 (3,5%)
	85-129,99 gr/d	8 (1,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	11 (1,4%)
<b>Total</b>		318 (41,4%)	36 (4,7%)	30 (3,9%)	35 (4,6%)	235 (30,6%)	45 (5,9%)	26 (3,4%)	22(2,9%)	22 (2,9%)	769 (100,0%)

## **Consumo de Proteínas Totales, Animales, Vegetales y Consumo energético según estudio ELANS**

Según el nivel socioeconómico, el estudio ELANS permite tener información del consumo de proteínas y energético en ecuatorianos. En la Tabla No.14, con respecto a consumo de proteínas animales se presenta que en nivel de ingesta proteica más baja que es la categoría de 10-29,99 gr no se encuentra ningún individuo en nivel socioeconómico alto, en nivel medio tenemos a 3,4% de la población y en nivel bajo 0,8%. En el nivel más alto de consumo (110-129,99 gr) podemos observar que solamente el 0,1% de la población se encuentra en nivel alto mientras que 0,3% en nivel medio y ninguna persona en nivel bajo.

En la categoría de menor consumo de proteínas vegetales (10-29,99 gr) se presentan 1,8% de personas en estrato alto, 49,2% en estrato medio, 8,2% en estrato bajo. En la categoría de 70-89,99 gr tenemos que solamente 0,1% de la población se encuentra en estrato medio.

En el nivel de ingesta más bajo de proteínas totales (entre 30-49,99 gr), podemos ver que 2,1% de personas están en estrato medio, y 0,4% en estrato bajo. En el nivel más alto de consumo de 210-229,99 gr tenemos a 0,1% de individuos en estrato medio.

En la categoría de consumo de energía más bajo, como se presenta en la Tabla No. 14, vemos que 0,1% se encuentra en un nivel socioeconómico alto, 7,9% en nivel medio y 1,3% en nivel alto. Al contrario en el nivel más alto de consumo energético podemos observar que solamente 0,1% se encuentra en estrato medio.

**Tabla No.14 Consumo de proteínas totales, vegetales, animales y energía según nivel socioeconómico (NSE) de los participantes del estudio ELANS.**

		Nivel Socioeconómico			Total
		Alto	Medio	Bajo	
Categoría de Consumo de Proteínas Animales	10-29,999 gr	0 (0,0%)	26 (3,4%)	6 (0,8%)	32 (4,2%)
	30-49,999 gr	3 (0,4%)	194 (25,2%)	38 (4,9%)	235 (30,6%)
	50-69,999 gr	8 (1,0%)	294 (38,2%)	42 (5,5%)	344 (44,7%)
	70-89,999 gr	10 (1,3%)	110 (14,3%)	20 (2,6%)	140 (18,2%)
	90-109,999 gr	2 (0,3%)	11 (1,4%)	2 (0,3%)	15 (2,0%)
	110-129,999 gr	1 (0,1%)	2 (0,3%)	0 (0,0%)	3 (0,4%)
<b>Total</b>		24 (3,1%)	637 (82,8%)	108 (14,0%)	769 (100,0%)
Categoría de Consumo de Proteínas Vegetales	10-29,99 gr	14 (1,8%)	378 (49,2%)	63 (8,2%)	455 (59,2%)
	30-49,99 gr	9 (1,2%)	251 (32,6%)	45 (5,9%)	305 (39,7%)
	50-69,99 gr	1 (0,1%)	7 (0,9%)	0 (0,0%)	8 (1,0%)
	70-89,99 gr	0 (0,0%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)
<b>Total</b>		24 (3,1%)	637 (82,8%)	108 (14,0%)	769 (100,0%)
Categoría de Consumo de Proteínas Totales	30-49,99 gr	0 (0,0%)	16 (2,1%)	3 (0,4%)	19 (2,5%)
	50-69,99 gr	2 (0,3%)	117 (15,2%)	24 (3,1%)	143 (18,6%)
	70-89,99 gr	6 (0,8%)	235 (30,6%)	41 (5,3%)	282 (36,7%)
	90-109,99 gr	7 (0,9%)	179 (23,3%)	26 (3,4%)	212 (27,6%)
	110-129,99 gr	6 (0,8%)	71 (9,2%)	13 (1,7%)	90 (11,7%)
	130-149,99 gr	3 (0,4%)	15 (2,0%)	1 (0,1%)	19 (2,5%)
	150-169,99 gr	0 (0,0%)	2 (0,3%)	0 (0,0%)	2 (0,3%)
	170-189,99 gr	0 (0,0%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)
210-229,99 gr	0 (0,0%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)	
<b>Total</b>		24 (3,1%)	637 (82,8%)	108 (14,0%)	769 (100,0%)
Consumo de Energía	500-1499,99 kcal	1 (0,1%)	61 (7,9%)	10 (1,3%)	72 (9,4%)
	1500-2499,99 kcal	12 (1,6%)	406 (52,8%)	70 (9,1%)	488 (63,5%)
	2500-3499,99 kcal	9 (1,2%)	151 (19,6%)	28 (3,6%)	188 (24,4%)
	3500-4499,99 kcal	2 (0,3%)	15 (2,0%)	0 (0,0%)	17 (2,2%)
	4500-5499,99 kcal	0 (0,0%)	3 (0,4%)	0 (0,0%)	3 (0,4%)
	6500-7499,99 kcal	0 (0,0%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)
<b>Total</b>		24 (3,1%)	637 (82,8%)	108 (14,0%)	769 (100,0%)

En la Tabla No.15 se presenta el consumo de proteínas animales, vegetales, totales y consumo energético de los sujetos que tomaron parte del estudio ELANS por Región de residencia de estas personas. El consumo de proteínas animales en su categoría más baja de 10-29,99 gr es de 1,7% en las personas que habitan en la Región Costa mientras que es de 2,5% en la Región Sierra. En el nivel más alto de ingesta de 110-129,99 gr podemos observar que 0,1% residen en la Costa mientras que 0,3% en la Sierra.

En el grado de consumo de 10-29, 99 gr de proteínas vegetales, tenemos que 32,9% de personas habitan en la Costa mientras que 26,3% viven en la Sierra. En el nivel más alto de ingesta (70-89,99 gr) se encuentra solamente a 0,1% de personas que habitan en la Sierra.

Entre 30-49,99 gr de consumo de proteínas totales vemos a 1,2% de la población que reside en la Costa y 1,3% que vive en la Sierra. En el nivel más alto de consumo entre 210-229,99 gr, 0,1% habita en la Sierra. Entre 500-1499,99 kcal de consumo de energía, 4,6% de personas viven en la Costa mientras que 4,8% viven en la Sierra. La categoría de ingesta energética (6500-7499,99 kcal) tiene a 0,1% de personas que habitan en la Sierra.

**Tabla No.15 Consumo de proteínas totales, vegetales, animales y energía según Región de proveniencia de los participantes del estudio ELANS.**

		Región		Total
		Costa	Sierra	
Categoría de Consumo de Proteínas Animales	10-29,999 gr	13 (1,7%)	19 (2,5%)	32 (4,2%)
	30-49,999 gr	121 (15,7%)	114 (14,8%)	235 (30,6%)
	50-69,999 gr	191 (24,8%)	153 (19,9%)	344 (44,7%)
	70-89,999 gr	85 (11,1%)	55 (7,2%)	140 (18,2%)
	90-109,999 gr	8 (1,0%)	7 (0,9%)	15 (2,0%)
	110-129,999 gr	1 (0,1%)	2 (0,3%)	3 (0,4%)
<b>Total</b>		419 (54,5%)	350 (45,5%)	769 (100,0%)
Categoría de Consumo de Proteínas Vegetales	10-29,99 gr	253 (32,9%)	202 (26,3%)	455 (59,2%)
	30-49,99 gr	162 (21,1%)	143 (18,6%)	305 (39,7%)
	50-69,99 gr	4 (0,5%)	4 (0,5%)	8 (1,0%)
	70-89,99 gr	0 (0,0%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)
<b>Total</b>		419 (54,5%)	350 (45,5%)	769 (100,0%)
Categoría de Consumo de Proteínas Totales	30-49,99 gr	9 (1,2%)	10 (1,3%)	19 (2,5%)
	50-69,99 gr	68 (8,8%)	75 (9,8%)	143 (18,6%)
	70-89,99 gr	163 (21,2%)	119 (15,5%)	282 (36,7%)
	90-109,99 gr	121 (15,7%)	91 (11,8%)	212 (27,6%)
	110-129,99 gr	53 (6,9%)	37 (4,8%)	90 (11,7%)
	130-149,99 gr	3 (0,4%)	16 (2,1%)	19 (2,5%)
	150-169,99 gr	2 (0,3%)	0 (0,0%)	2 (0,3%)
	170-189,99 gr	0 (0,0%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)
210-229,99 gr	0 (0,0%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)	
<b>Total</b>		419 (54,5%)	350 (45,5%)	769 (100,0%)
Consumo de Energía	500-1499,99 kcal	35 (4,6%)	37 (4,8%)	72 (9,4%)
	1500-2499,99 kcal	279 (36,3%)	209 (27,2%)	488 (63,5%)
	2500-3499,99 kcal	98 (12,7%)	90 (11,7%)	188 (24,4%)
	3500-4499,99 kcal	6 (0,8%)	11 (1,4%)	17 (2,2%)
	4500-5499,99 kcal	1 (0,1%)	2 (0,3%)	3 (0,4%)
	6500-7499,99 kcal	0 (0,0%)	1 (0,1%)	1 (0,1%)
<b>Total</b>		419 (54,5%)	350 (45,5%)	769 (100,0%)

## DISCUSIÓN

El Recommended Dietary Allowance (RDA) es un parámetro utilizado en el campo de nutrición que indica la ingesta promedio diaria de un nutriente que sea suficiente para cumplir el requerimiento nutricional de 98% de una población sana. La ingesta proteica recomendada es aproximadamente de 0,8 gr/kg/día, un exceso de consumo de proteínas sobre este valor predispone a efectos adversos como hipercalciuria, resorción ósea, y ciertos tipos de cáncer (seno, próstata e intestinal). Por otro lado una ingesta menor a lo propuesto puede llevar a enfermedades como Síndrome de Kwashiorkor y Marasmo. Food and Nutrition Board de los Estados Unidos determinó el requerimiento proteico diario para su población. Los requerimientos proteicos entre países desarrollados y en camino al desarrollo son diferentes, según el estudio de Schonfeldt y Hall, la calidad de proteína que se consume entre estos países es diferente, lo que lleva a países desarrollados e industrializados a tener requerimientos menores frente a poblaciones que pertenecen a países en vías de desarrollo, por ejemplo habla que en los Estados Unidos el consumo de proteínas diarias es de 114 gr/día en el año 2007 mientras que en un país en vías de desarrollo este consumo es de 80 gr/día. Pero el consumo y el requerimiento son conceptos diferentes, en países desarrollados se consume un exceso de proteínas animales, que se consideran proteínas de calidad, por lo que sus requerimientos se calculan en 0,8 gr/kg/día mientras que en países en vías de desarrollo la principal fuente de proteínas es fuente vegetal que no nos provee de aminoácidos esenciales en la cantidad que proteínas animales lo harían, por lo que el requerimiento aumenta. En el Ecuador este mismo principio se podría aplicar pues según el estudio ENSANUT-ECU la principal fuente de proteína de los ecuatorianos es el arroz, que provee proteínas vegetales, más la fuente de proteínas de calidad que contienen mayor aminoácidos esenciales son las proteínas animales

(Schonfeldt y Hall, 2013). Por lo que se podría especular que el consumo proteico entre países como los Estados Unidos y el Ecuador sean distintos. El actual estudio busca valorar el requerimiento diario de proteínas de la población residente en áreas urbanas del Ecuador, además de describir el peso y talla de los participantes, el grado de actividad física y el consumo de proteínas de la población de este estudio para mostrar una visión actualizada de estas variables en el país

En el Ecuador se ha presenciado un incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad a través de los años, debido a una transición nutricional en la cual disminuyó el consumo de frutas y vegetales y aumentó la ingesta de dietas altas en calorías basadas en arroz blanco, pan y papas. Estos son alimentos altos en grasa y han sido asociados a desarrollo de sobrepeso y obesidad en países en desarrollo (Bernstein, 2008). En nuestra investigación efectivamente la mayoría de la población de estudio se encuentra en sobrepeso (36,3%). Se observa que a medida que aumenta la edad de los sujetos aumenta también la prevalencia de sobrepeso (20-34 años 37% vs 50-65 años 38,8%). En la encuesta ENSANUT-ECU se observó que la tasa de sobrepeso y obesidad en jóvenes de 12-19 años de edad es de 26%, mientras que en los adultos mayores de 19 años y menores de 59 años el sobrepeso y obesidad es de 62.8%, donde igualmente las mujeres (65.5%) fueron más afectadas que los hombres (60%) (Freire, 2013). Además, en el estudio actual se evidencia que a medida que aumenta la edad, las mujeres son las que se ven afectadas en mayor proporción que los hombres con sobrepeso y obesidad. Esto se puede explicar por un incremento de acumulación de grasa corporal a medida que las personas envejecen (Milanovic, 2010). El IMC de los participantes del estudio se vio afectado por el estrato socioeconómico, en sobrepeso vemos que hay una mayor proporción de personas en estrato medio (29,8%). En obesidad grado I vemos que la mayoría se encuentra en estrato

medio (15,7%), al igual que en los grados de obesidad II (4,3%) y III (1,7%). Se concluye que tanto el sobrepeso como la obesidad tienen una mayor asociación con estratos socioeconómicos medio y alto. Una de las razones por la cual los estratos socioeconómicos medio y alto tienen mayor prevalencia de obesidad y sobrepeso es la reducción del gasto energético a través de menor realización de actividad física, también por mayor uso de redes sociales y medios de entretenimiento como ver televisión que a su vez lleva a consumo de alimentos altos en calorías o comida rápida a través de la influencia de anuncios comerciales (Morgenstern, 2013). Según la Región donde viven los individuos del estudio ELANS, podemos observar que en la Costa existe mayor grado de sobrepeso (Costa 20,3%-Sierra 16%) y obesidad (Costa 10,3%-Sierra 7,4%). A pesar de que en resultados se obtiene que en la Costa existe mayor actividad física, ésta sola no es suficiente si no se complementa con una dieta adecuada, donde existe una deficiencia tanto de micronutrientes como de macronutrientes y una deficiente educación sobre los grupos alimentarios saludables, una mayor globalización y transición hacia consumo de alimentos con gran contenido energético (Freire, 2013).

La OMS (Organización Mundial de la Salud) recomienda que niños y adolescentes de 5-17 años deban acumular al menos 60 minutos de ejercicio moderado-vigoroso al día, de preferencia de tipo aeróbico y con actividades que pretendan fortalecer músculo y hueso al menos 3 veces a la semana. Los adultos de 18-64 años deben realizar al menos 150 minutos de actividad física aeróbica moderada-intensa a través de la semana (WHO, 2010). En México, el estudio ENSANUT MC encontró que en adolescentes de 15-19 años un 60,5% de la población presentaba actividad física moderada-vigorosa suficiente, de los cuales hombres (60,9%) fueron más activos que mujeres (Hernández, 2016). Los resultados obtenidos en este estudio muestran que la mayoría (45,4%) de sujetos se

encuentran en un grado de actividad física moderado donde realizan ejercicio vigoroso-intenso 3 o más días por lo menos por 30 min/día (Ainsworth, 2000). Seguido por 30,3% que se encuentran en un nivel de actividad física leve, pues si bien esta puede implicar una actividad física menor a la presentada en la categoría de moderada, también puede incluir al sedentarismo lo que es un gran factor de riesgo para el desarrollo de sobrepeso u obesidad. En adolescentes y adultos jóvenes se evidencia una mayor proporción de hombres que realizaban ejercicio vigoroso en el grado más alto de actividad mientras que las mujeres se presentan en su mayoría en grados leves de actividad física; esta relación se invierte con los adultos mayores donde observamos que mayoritariamente el sexo femenino se encuentra en los grados medios y altos de actividad física, mientras que los hombres se encuentran en mayor proporción en los niveles más bajos de actividad.

La razón por la cual se ve este decremento en la posibilidad de realizar ejercicio de moderado a vigoroso a medida que aumenta la edad se ve en que tanto la masa muscular como la fuerza se ven reducidas en un 30-50% entre edades de 30-80 años. Sumándose a esto existe una pérdida de entre 12-14% por década pasados los 50 años. No se debe olvidar que la masa muscular no es el único limitante, también el sistema cardiorespiratorio, pues se ha visto una disminución de 0,5%-1%/año de captación de O<sub>2</sub> lo que genera una limitación para poder realizar ejercicio aeróbico. En el estudio realizado por Milanovic, se observó que con el proceso de envejecimiento hay una reducción de masa muscular tanto de miembros superiores como inferiores, además de un incremento en grasa corporal y disminución de agilidad, flexibilidad y estamina (Milanovic, 2013). A pesar de ello es recomendable mantener un buen nivel de actividad física en las personas jóvenes pero también adultas mayores para una mejor calidad de vida. Con respecto al nivel socioeconómico y la actividad física de la población ecuatoriana en este estudio se

observa que en el nivel socioeconómico más alto es donde existe igual proporción de personas que realizan actividad física leve (1,3%) y moderada, mientras que las personas que se encuentran en estrato bajo presentan mayor proporción de personas que realizan ejercicio moderado (5,9%) seguidas por ejercicio leve. Información similar se encuentra en el estudio ENSANUT donde se observó que en los quintiles 1 y 2 que representan los estratos bajos realizan 150 minutos o más a la semana de actividad mientras que los quintiles 4 y 5 realizan menor actividad siendo aquellos de estrato alto (Freire, 2013). En el estudio realizado por Poggio, 64,8% de su población de estudio en 4 ciudades urbanas de Argentina, Chile y Uruguay, realizaba actividad moderada-intensa recomendada, siendo estas personas menores de 65 años, de sexo masculino y de un estrato socioeconómico bajo. Concluimos que las personas en un mejor estrato económico tienden a ser aquellos que realizan menor actividad física probablemente debido a mayor uso de medios de transporte para movilizarse y mayor acceso a entretenimiento en casa como consolas de video juegos que llevan al sedentarismo, de la misma manera que la gente de estrato más bajo se desplaza a pie para llegar a diferentes destinos (Poggio, 2016). Dependiendo del lugar de residencia de las personas ecuatorianas también se evidencia un cambio respecto a su actividad física, por ejemplo en la Región Costa existe mayor proporción de individuos que se encuentran en la categoría de ejercicio intenso (Costa 16,6% vs Sierra 7,7%) mientras que las personas de la Sierra se encuentran en mayor proporción en actividad física leve (Sierra 17% vs 13,3%). Esto discrepa con lo encontrado en el estudio ENSANUT pues mencionan que los niveles de inactividad son menores en la Sierra y mayores en la Costa. La razón por lo cual esto pudo suceder es que en la región Costa, principalmente en Guayaquil, debido a mayor urbanización y mayor cantidad de sitios de recreación donde la gente puede caminar, el uso de bicicleta como medio de transporte. En

la Sierra, específicamente Quito tiene menores lugares como áreas recreativas y mayor inseguridad.

Recommended Dietary Allowance (RDA) es un parámetro que nos permite conocer las recomendaciones de ingesta para micro y macronutrientes; en el presente estudio se usa la RDA para determinar el nivel de ingesta necesario de proteínas que cubre las necesidades de este macronutriente en aproximadamente 97-98% de individuos sanos en una particular etapa de vida y género (Food and Nutrition Board, 2005). En los Estados Unidos la Food and Nutrition Board ha realizado estudios sobre el RDA proteico determinando que por rango de edad y género se puede obtener un RDA que cubre las necesidades de esa población. En este estudio se determinaron los RDA de las 769 personas de las cuales teníamos información de actividad física, género, edad, peso y talla. Las necesidades de consumo proteico entre 35-44,99 y 45-54,99 gr/día (26,2% y 46,7%) en los adolescentes. Este grupo de edad donde se encuentran los adolescentes presenta estas elevadas necesidades proteicas debido a los requerimientos de proteínas para mantener la masa muscular existente y el crecimiento lineal que experimentan durante estos años, claro que diferencias pueden presentarse como se ve en este estudio en el que las personas en este grupo de edad también, aunque en menor proporción tienen menores o mayores requerimientos de consumo proteico probablemente debido a cambios en el peso y talla o al grado de actividad física que realizan (Story and Stang, 2005). En los adultos mayores se evidencia que 16,3% de la población en este rango presenta un RDA de 65-74,99 gr/día, que es mayor a cualquier proporción de gente que se encontraron en este rango de RDA en otros rangos de edad. La explicación para este hallazgo reside en que a medida que la gente envejece se evidencia una menor tasa de síntesis de proteínas y proteólisis en respuesta a alimento o realizar ejercicio con respecto a la gente joven. Como vemos en la Tabla No 1

que presenta la información de la Food and Nutrition Board mientras las personas envejecen no existe un incremento en su RDA de proteínas, se mantiene en 46 gr/día para las mujeres y en 56 gr/día para los hombres, lo que no toma en cuenta los cambios biológicos que ocurren en el envejecimiento o que a una menor ingesta proteica se genere una pérdida compensatoria de su masa muscular (Nowson, 2015). Estados Unidos no son los únicos, a pesar de que no se encuentra información sobre estudios realizados sobre RDA de proteínas la FAO y WHO que determinan políticas de salud para la población en general, determina que el RDA de proteínas recomendado para el 97,5% de la población adulta es 0,83gr/kg/día (Joint Research Centre, 2017). Canadá comparte la información de RDA proteica con los Estado Unidos, pero en estudios recientes con respecto a adultos mayores se evidenció que un RDA de 1,2 gr/kg/día es lo recomendado para una persona en este rango de edad, por la sarcopenia que se produce con el envejecimiento (Philip, 2016). En el estudio realizado por Newton se observó que con un RDA propuesto de 0,8 gr/kg/día es insuficiente para que un adulto mayor pueda mantener su función muscular, se necesitaría una ingesta de 1,2 gr/kg/día para ello (Nowson, 2015). Igualmente en este estudio propongo que el RDA para la población adulta mayor entre 50-65 años se mantenga entre 55-64, 99 gr/día y 65-74,99 gr/día.

Con respecto al nivel socioeconómico podemos observar que no hay una diferencia llamativa entre los diferentes estratos sociales, la mayoría de sus respectivas poblaciones se encuentran entre RDAs de 35-44,99 gr/día, 45-54,99 gr/día, 55-64,99 gr/día y 65-74,99 gr/día. En la categoría más baja de RDA tenemos que las personas en estrato socioeconómico bajo se encuentran en mayor proporción, mientras que en los niveles más altos de RDA tenemos mayor proporción de personas en estrato socioeconómico alto. El RDA por regiones en el Ecuador se muestra que en la Región Costa es donde se encuentra

la mayor parte de individuos con RDA elevados como 65-74,99 gr/día un 12,2% son de la Costa, mientras que 10% son de la Sierra. Esto podría explicarse por mayor actividad física encontrada en los individuos de la Costa lo que llevaría a mayor requerimiento de proteína para síntesis de masa muscular.

Una dieta balanceada que contenga diversidad de alimentos como cereales, vegetales, frutas, carne, grasas y azúcares es lo recomendado para una comida saludable, pero esto no es necesariamente disponible para la mayoría de la población, ya que debido a limitaciones económicas no es disponible para la mayoría de la población (Schonfeldt y Hall, 2013). En nuestros resultados el consumo de proteínas es mayor en el nivel socioeconómico medio, mientras que los sujetos en el estrato socioeconómico bajo tienen un menor consumo de proteínas animales. El consumo de proteínas es mayor entre el estrato socioeconómico medio donde se evidencia que de 10-29,99 gr existen 49,2% y entre 30-49,99 gr 32,6%. El menor consumo se evidencia en aquellos en estrato bajo con 10-29,99 gr 8,2% y 30-49,99 gr 5,9%. En proteínas totales podemos observar que al igual que lo mencionado anteriormente las personas en un estrato económico medio presentan la mayor ingesta proteica a diferencia de las personas de estrato bajo. La explicación de porqué el estrato medio y alto es el que tiene mayor ingesta de proteínas en las 3 clasificaciones es que al tener un mejor estrato económico tienen mayor acceso a la compra de mayor variedad de alimentos que contienen estas proteínas con respecto las personas de un estrato más bajo. Con respecto a Región de residencia, en la Costa se evidencia el mayor consumo de proteínas animales con respecto a la Región Sierra, presentándose en 70-89,99 gr (Costa 11,1% vs Sierra 7,2%). Con respecto a proteínas vegetales se presenta una similitud en ingesta de proteínas vegetales en la Costa y en la Sierra. Con el consumo de proteínas totales tenemos que en los niveles medios de consumo

proteico la mayoría de personas se encuentra en la Región Costa. En el estudio ENSANUT-ECU podemos observar que la mayor parte de alimentos que contribuyen a la ingesta de proteínas en los ecuatorianos son el arroz en un 19,2% (equivale a 6,6gr de proteínas), que es una fuente de origen de proteína vegetal y el pollo en un 18,2% (equivale a 18,6gr de proteínas) que provee proteína animal (Freire, 2013). Pero podemos ver que la mayor parte de consumo proteico proviene de un alimento que no es muy alto en proteínas, contiene más proteínas vegetales que animales, que como habíamos mencionado previamente aquellas proteínas con mayor valor nutricional son aquellas de origen animal debido a que contienen mayor cantidad de aminoácidos esenciales que son aquellos que solamente pueden ser suplidos por la dieta. Además este incremento de consumo de arroz tiene relación con el hecho de que el arroz es un alimento accesible para las 3 clases socioeconómicas mientras que alimentos cárnicos como el pollo se ven consumidos en una menor proporción debido a tener un costo mayor a pesar de contener proteínas animales con mejor valor nutricional (National Research Council, 1989).

La ingesta energética es mayor en las personas de estrato económico medio, aquí es donde se ve a la mayor proporción de las personas en estas categorías de 500-6500 kcal. Con respecto a las regiones de vivienda se evidencia que en los niveles de consumo más bajos de energía entre 500-3499 kcal se encuentran una mayoría de personas que pertenecen a la Costa, y mientras aumenta el nivel de consumo energético de 3500 kcal a 7499 kcal hay un incremento modesto de personas en la Sierra. En el estudio ENSANUT-ECU se mostró que el alimento que más aporta al consumo diario de energía es el arroz, se encontró que este tiene una contribución entre 27% y 45% del consumo energético de la población, siendo el pan el alimento siguiente con mayor aporte, sobre todo en la Región Sierra (Freire, 2013). Esto apoya los hallazgos del estudio de Schonfeldt y Hall, pues la

ingesta proteica y fuente de energía de la población en países en vías de desarrollo proviene de alimentos que contienen proteínas vegetales como el arroz, cuando sabemos que las proteínas animales son las que tienen una mejor calidad de aminoácidos para construcción de proteínas en el organismo pero son menos accesibles para la mayor parte de la población por limitaciones económicas (Schonfeldt y Hall, 2013).

Una de las fortalezas de este estudio es que nos permite sugerir una recomendación de consumo proteico dirigido específicamente para la población de Ecuador, además de presentar una actualización de información con respecto al estado nutricional, grado de actividad física y consumo de proteínas para poder generar a partir de esto nuevas políticas de salud. La principal limitación de este estudio es que a pesar de tener una muestra relativamente grande de ecuatorianos, la información es insuficiente en relación a número de sujetos estudiados, regiones y grupos etarios para poder proponer recomendaciones de consumo proteico, lo que se puede es sugerir recomendaciones y en base a los resultados que se ofrecen se podría sugerir una revisión más sistematizada. Otra de las limitaciones del estudio se encuentran en que al ser el ELANS un estudio transversal, no se puede conocer la causalidad de las variables que se investigan, no se puede saber la razón del aumento de sobrepeso y obesidad que se evidencia en este estudio, o cuáles son las posibles consecuencias desde el punto de vista clínico (Fisberg, 2016). Otra de las debilidades, es la carencia de datos dentro de Latino América para comparar los datos de recomendación de consumo de proteínas con estudios realizados previamente.

Este estudio describe la situación de la población ecuatoriana en cuanto a parámetros como IMC, grado de actividad física e ingesta proteica, que si bien nos ayudan a demostrar el estado de la población, solamente podemos especular sobre causalidad sobre si el incremento de sobrepeso y obesidad que se da con el aumento de edad tiene que ver

con el grado de inactividad creciente a medida que la población envejece, es decir se recomienda realizar estudios que demuestren causalidad entre variables para poder aplicar medidas específicas de salud. Al momento con los resultados de este estudio se puede recomendar estrategias que involucren tanto educación sobre dieta saludable con políticas de actividad física tanto en ámbito escolar como en casa; el estudio de Saravana, et al, indica que el refuerzo de estas dos variables en estos dos escenarios es más efectivo que si solo se refuerza en la escuela o en casa, hacerlo en ámbito familiar ayuda a que las personas cambien sus hábitos de una manera positiva. El estudio realizado por Villada propone que por 12 semanas se genere una intervención que contenga actividad física junto con asesoramiento dietario para combatir el sobrepeso y el sedentarismo creciente (Mancipe, 2015). Con respecto a recomendaciones de consumo proteico, recomiendo realizar más estudios para poder comparar el consumo proteico y complementar con educación sobre alimentos ricos en proteínas animales y vegetales.

## CONCLUSIÓN

En este estudio se pudo comprobar que a diferencia a los parámetros que nos muestra la Food and Nutrition Board según las edades de los individuos y género, en la población de las zonas urbanas del Ecuador, se observó que mientras las personas jóvenes presentaban un RDA similar al propuesto por Food and Nutrition Board, a medida que aumenta la edad, el RDA que se presenta es mayor al que ellos proponen, pues mencionan un RDA que se mantiene desde la edad de 30 años hasta los 70 años, y la realidad para el Ecuador en la población adulta mayor, es que tienen un requerimiento proteico mayor a 56 gr/día, en el estudio se vio que el rango que se podría sugerir se encuentra entre 55-75 gr/día.

En actividad física a medida que la gente envejece se presenta mayor proporción de individuos en las categorías de actividad física moderada y baja. En cuanto al sexo, entre 15-34 años las mujeres se encuentran en su mayoría en actividad física leve mientras que los hombres se encuentran más en actividad física alta. Esta relación se revierte entre las edades de 35-65 años en las cuales las mujeres se encuentran en mayor proporción realizando ejercicio vigoroso, y mayor proporción de hombres en actividad baja. Igualmente en la Región Costa se tiene a mayor parte de la población que realiza actividad moderada y alta.

El índice de masa corporal entre 25-29,99 kg/m<sup>2</sup> y 30->40 kg/m<sup>2</sup> que equivale a sobrepeso y obesidad respectivamente, tiende a presentarse principalmente en aquellos de 20-65 años de edad, aumentando progresivamente a medida que las personas envejecen. Las mujeres se presentan en mayor cantidad en los grados de sobrepeso y obesidad. En el estrato socioeconómico medio es donde se encuentra una gran cantidad de personas tanto en categoría de IMC normal, sobrepeso y obesidad. Pero comparando los niveles altos y

bajos de nivel económico, los individuos de clase baja tienen a la mayor cantidad de individuos en estado normal, sobrepeso y obesidad. En la Región Costa es donde se evidencia mayor sobrepeso y obesidad. El consumo de proteínas animales, vegetales, totales y energía es mayor en la clase media.

Este estudio nos permite sugerir recomendaciones sobre ingesta proteica, pero sugerimos una revisión más sistematizada en base a los resultados presentados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ainsworth, B. E., et al. (2000). "Comparison of three methods for measuring the time spent in physical activity." *Med Sci Sports Exerc* 32: S457-64.
- Bermudez, O. (2003). Trends in dietary patterns of Latin American populations. *Cad. Saúde Pública. Brazil.* Recuperado de: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2003000700010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000700010)
- Bernstein, A. (2008). Emerging patterns in overweight and obesity in Ecuador. *Rev Panam Salud Pública. United States.* Recuperado de: [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/asset/s/rpsp/v24n1/v24n1a10.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/asset/s/rpsp/v24n1/v24n1a10.pdf)
- Delimaris, I. (2013). Adverse Effects Associated with Protein Intake above the Recommended Dietary Allowance for Adults. *ISRN Nutrition. Greece.* Recuperado de: <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2013/126929/>
- Deutz, N. et al. (2014). Protein Intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN expert group. *Clinical Nutrition. United States.* Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4208946/>
- Dideriksen, K. et al. (2013). Influence of Aminoacids, Dietary protein and physical activity on muscle mass development in humans. *Nutrients. Denmark.* Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3705323/>
- Drenowatz, C. et al. (2010). Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children. *BMC Public Health. United States.* Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2873582/>
- Fisberg, M. et al. (2016). Latin American Study of nutrition and health (ELANS): rationale and study design. *BMC public health. Brazil.*
- Food and Nutrition Board. (2005). DRI: Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Fatty Acids,

Cholesterol, Proteins and Amino Acids. *Institute of Medicine of the National Academies*. United States. Recuperado de: <https://www.nap.edu/read/10490/chapter/1>

Food and Nutrition Board. (2014). Dietary Reference Intakes (DRIs): Estimated Average Requirements. *Institute of Medicine, National Academies*. United States. Recuperado de: <http://www.nationalacademies.org/hmd/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI-Tables/5Summary%20TableTables%2014.pdf?la=en>

Freire, W. et al. (2013). ENSANUT-ECU 2011-2013. TOMO I resumen ejecutivo. *Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Ecuador.

Hernández, M. et al. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT 2016). *Instituto Nacional de Salud Pública*. México. Recuperado de: [http://transparencia.insp.mx/2017/auditorias-insp/12701\\_Resultados\\_Encuesta\\_ENSANUT\\_MC2016.pdf](http://transparencia.insp.mx/2017/auditorias-insp/12701_Resultados_Encuesta_ENSANUT_MC2016.pdf)

Hood, A. et al. (2015). Nutritional Status Assessment in Adults Technique. *Medscape*. United States. Recuperado de: <https://emedicine.medscape.com/article/2141861-technique#c3>

Joint Research Centre. (2017). Health Promotion and Disease Prevention. Dietary Protein. *The European Commissions science and knowledge service*. Recuperado de: <https://ec.europa.eu/jrc/en/health-knowledge-gateway/promotion-prevention/nutrition/protein>

Kato, H. et al. (2016). Protein Requirements are elevated in Endurance Athletes after exercise as determined by the indicator amino acid oxidation method. *Plos ONE*. Japan. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4913918/>

Lin, Y. et al. (2015). Dietary animal and plant protein intakes and their associations with obesity and cardio metabolic indicators in European adolescents: the HELENA cross sectional study. *Nutrition Journal*. Belgium. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4334414/>

Mancipe, J. et al. (2015). Efectividad de las intervenciones educativas realizadas en América Latina para la prevención del sobrepeso y obesidad infantil en niños escolares de 6 a 17 años: una revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*. Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/3092/309232878010/>

- Metges, C. Barth, C. (2000). Metabolic consequences of a high dietary protein intake in adulthood: Assessment of the Available Evidence. *The American Society for Nutritional Sciences*. Germany. Recuperado de: <http://jn.nutrition.org/content/130/4/886.full>
- Milanovic, Z. et al. (2013). Age related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Clinical Interventions in Aging*. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3665513/>
- Morgenstern, M. et al. (2013). Relation Between Socioeconomic Status and Body Mass Index. Evidence of an Indirect Path via Television Use. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*. Germany. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3719170/>
- National Research Council (US). (1989). Recommended Dietary Allowances. 10th edition. *National Academies Press* (US). United States.
- Nowson, C. O'Connell, S. (2015). Protein Requirements and Recommendations for Older People: A Review. *Nutrients*. Australia. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4555150/>
- Phillips, S. Chevalier, S. (2016). Protein “requirements” beyond the RDA: implications for optimizing health. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. United States. Recuperado de: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/full/10.1139/apnm-2015-0550#.WtIQD4jwbIU>
- Poggio, R. et al. (2015). Prevalence, Patterns and Correlates of Physical Activity among the Adult Population of the Southern Cone of Latin America: Cross-Sectional Results from the CESCAS Study. *Global Heart*. Argentina. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4843826/>
- Scheinfeld, N. (2016). Protein Energy Malnutrition. *Medscape*. United States. Recuperado de: <http://emedicine.medscape.com/article/1104623-overview#a4>
- Schonfeldt, H. Hall, N. (2013). The Quality of Dietary Protein in Africa. *Nova Science Publishers, Inc.* South Africa. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/261958657\\_The\\_quality\\_of\\_dietary\\_protein\\_in\\_Africa?enrichId=rgreq-f0f623eba7d2cd4139b1a00451e32d34-](https://www.researchgate.net/publication/261958657_The_quality_of_dietary_protein_in_Africa?enrichId=rgreq-f0f623eba7d2cd4139b1a00451e32d34-)

XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI2MTk1ODY1NztBUzozNjgxNTU5MTk2OTk5NjhAMTQ2NDc4NjYxOTMyMw%3D%3D&el=1\_x\_2&\_esc=publicationCoverPdf

Story, M. Stang, J. (2005). Guidelines for Adolescent Nutrition Services. Chapter 3. *University of Minnesota*. United States. Recuperado de: [http://www.epi.umn.edu/let/pubs/img/adol\\_ch3.pdf](http://www.epi.umn.edu/let/pubs/img/adol_ch3.pdf)

Van Loon, L. (2014). Is there a need for protein ingestion during exercise?. *Sports Medicine*. The Netherlands. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4008809/>

Wanner, M. (2016). Validation of the long international physical activity questionnaire: Influence of age and language región. *Presentive Medial Reports*. Switzerland. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4929234/>

Whitney, E. Rolfes, S. (2013). Understanding Nutrition. Twelfth edition. *Wadsworth Cengage Learning*. United States.

World Health Organization. (2010). Global recommendations on Physical Activity for Health. *WHO*. United States. Recuperado de: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_adults/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/en/)

Wu, G. (2016). Dietary Protein Intake and Human Health. *Food and Function*. United States. Recuperado de: <http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2016/fo/c5fo01>