

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO  
USFQ**

**COLEGIO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**Valoración de Ingesta de Calcio de acuerdo al Estado  
Nutricional de una muestra de 702 sujetos ecuatorianos entre  
19 y 65 años**

**Karla Gabriela Bolaños Villacís  
María José Rumbos Montilla**

**Nutrición Humana**

Trabajo de integración curricular presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Licenciada en Nutrición Humana

Quito, 18 de diciembre de 2019

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO  
USFQ**

**COLEGIO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**Valoración de Ingesta de Calcio de acuerdo al Estado Nutricional de  
una muestra de 702 sujetos ecuatorianos entre 19 y 65 años**

**Karla Gabriela Bolaños Villacís**

**María José Rumbos Montilla**

**Calificación:**

**Nombre del profesor, Título académico**      **Mónica Villar**  
**Magister en Nutrición Clínica Infantil**

**Firma del profesor:** \_\_\_\_\_

Quito, 18 de diciembre de 2019

## 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: Karla Gabriela Bolaños Villacís

Código: 00124793

Cédula de identidad: 1750103044

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

Nombres y apellidos: María José Rumbos Montilla

Código: 00131809

Cédula de identidad: 1757780083

Lugar y fecha: Quito, 18 de diciembre de 2019

## RESUMEN

El sobrepeso y la obesidad se han convertido en un problema de salud pública a nivel mundial. Según la OMS, en el 2016 alrededor del mundo más de 1,9 billones de adultos sufrían de sobrepeso y aproximadamente 650 millones de estos tenían obesidad. En Ecuador, el 62,8% de la población adulta entre 20 y 59 años sufre de sobrepeso u obesidad, mientras que el 59% de la población mayor a 60 años también sufre de esta condición. Algunos estudios han demostrado una relación indirecta entre el consumo de calcio y el estado nutricional de las personas. Este trabajo de investigación busca evaluar el consumo de calcio de acuerdo al estado nutricional en la población ecuatoriana para establecer una posible relación entre estos. A partir del estudio ELANS, se determinó la ingesta promedio diaria de calcio en miligramos y se dividió a la población según su estado nutricional, posteriormente se aplicó la prueba de Komogorov- Smirnov para ver la normalidad de las variables. Además, se realizó ANOVA y Bonferroni para la comparación de medias de ingesta de calcio y estado nutricional. Finalmente, se aplicó una prueba de correlación para analizar la posible relación entre las variables. La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 65,67% y predomina el sexo femenino con 37,46%. El consumo promedio de calcio diario es de 688 miligramos. No se encontró una significancia entre las variables del estado nutricional e ingesta de calcio; sin embargo, se requieren más estudios que involucren factores como % de grasa y hábitos de las personas.

Palabras clave: Obesidad, sobrepeso, obesidad mórbida, calcio, estado nutricional, Ecuador.

## ABSTRACT

Overweight and obesity have become a public health problem worldwide. According to WHO, in 2016 around the world more than 1.9 billion adults were overweight and approximately 650 million of them were obese. In Ecuador, 62.8% of the adult population between 20 and 59 years suffer from overweight or obesity, while 59% of the population over 60 years also suffer from this condition. Some studies have shown an indirect relationship between calcium intake and people's nutritional status. This research paper seeks to evaluate calcium consumption according to the nutritional status in the Ecuadorian population to establish a possible relationship between them. From the ELANS study, the average daily intake of calcium in milligrams was determined and the population was divided according to their nutritional status, then the Komogorov-Smirnov test was applied to see the normality of the variables. In addition, ANOVA and Bonferroni were performed to compare means of calcium intake and nutritional status. Finally, a correlation test was applied to analyze the possible relationship between the variables. The prevalence of overweight and obesity was 65.67% and the female sex predominates with 37.46%. The average daily calcium intake is 688 milligrams. No significance was found between the nutritional status and calcium intake variables; however, more studies are required that involve factors such as% fat and people's habits.

Key words: Obesity, overweight, morbid obesity, calcium, nutritional status, Ecuador.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>Introducción.....</b>	<b>9</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>10</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>12</b>
Objetivo General: .....	12
Objetivos Específicos: .....	12
<b>Marco Teórico.....</b>	<b>12</b>
Calcio.....	12
Metabolismo del Calcio.....	14
Calcio y Obesidad.....	17
<b>Metodología.....</b>	<b>21</b>
Estamentos éticos .....	21
Diseño de Estudio .....	21
Población y muestra.....	22
Diseño de la muestra.....	23
Asignación de la muestra.....	23
Análisis estadístico .....	31
<b>Resultados.....</b>	<b>32</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>39</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>42</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>42</b>
<b>Limitaciones del estudio .....</b>	<b>43</b>
<b>Referencias bibliográficas:.....</b>	<b>44</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>48</b>

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla I. Selección de alimentos ricos en calcio. ....</b>	<b>13</b>
<b>Tabla II. Resumen de los estudios encontrados .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla III. Distribución de la muestra .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla IV. Variables .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla V. Características sociodemográficas de la población según el estado nutricional. ....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla VI. Promedio de edad, aporte de calorías, macronutrientes y calcio de la población en estudio. (media y desviación estándar), de acuerdo al estado nutricional. ....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla VII. Ingesta de Alimentos con fuente de Calcio de los sujetos estudiados, distribuidos de mayor a menor consumo. ....</b>	<b>37</b>

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Figura I. Estado Nutricional según IMC de una muestra de 702 sujetos ecuatorianos de ambos sexos.....	32
Figura II. Correlación entre el Índice de Masa Corporal y la Ingesta de Calcio.....	38

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad crónica, que se caracteriza por una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede perjudicar a la salud. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha sido considerada como la epidemia del siglo XXI y se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial, especialmente en países industrializados. Según la OMS, la obesidad ha triplicado alrededor de todo el mundo desde 1975. En el 2016, alrededor del mundo más de 1,9 billones de adultos sufrían de sobrepeso (39%) y aproximadamente 650 millones (13%) de estos tenían obesidad (2017).

En Ecuador, el 62,8% de la población adulta entre 20 y 59 años sufre de sobrepeso u obesidad, es decir 4876076 personas. Mientras que el 59% de la población mayor a 60 años también sufre de esta condición. De esta manera, el total de las personas que sufren sobrepeso y obesidad en la población adulta y adulta mayor en el Ecuador es de 5.558.185. (Freire et al., 2014).

Debido a la alta prevalencia que esta enfermedad tiene en la actualidad, se ha analizado la influencia de la ingesta de calcio sobre el estado nutricional. Por tal razón, se ha planteado la hipótesis que los lácteos que se consumen con el fin de mejorar el estado nutricional deben ser descremados, ya que otros péptidos bioactivos y aminoácidos en la leche actúan en forma conjunta con el calcio para lograr un efecto anti-obesidad (Barrientos, Becerra, Flores, & Murúa, 2013). Este efecto se ha explicado a través del hallazgo en el cual las dietas altas en calcio causan una reducción en la expresión de la sintasa de ácidos grasos e incrementan la lipólisis del tejido adiposo. (Aguilera Eguía et al., 2016).

## JUSTIFICACIÓN

En Ecuador las cifras de sobrepeso y obesidad han incrementado a través de los años, llegando a tener un porcentaje de personas con sobrepeso y obesidad de 62,8 % en el año 2013. Según la Encuesta Nacional de Salud Nutricional, este sobrepeso y obesidad ha incrementado la prevalencia de varias enfermedades relacionadas como Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión y Síndrome metabólico (Freire et al., 2014).

Actualmente, existen estudios que avalan la relación entre el bajo consumo de calcio y el sobrepeso u obesidad. En el 2016, un metaanálisis respecto a esta relación concluyó que el incremento del consumo de calcio a través de suplementos puede disminuir el peso corporal en personas con un estado nutricional normal; sin embargo, se observa que esta suplementación no tiene el mismo efecto en personas con sobrepeso u obesidad. Esto debido a las alteraciones enzimáticas y metabólicas que sufre el cuerpo en esta condición, es decir, el alto nivel de grasa y consumo energía en el cuerpo puede superar los efectos de anti-obesidad que puede llegar a cumplir el calcio. Por lo tanto, indica que un consumo adecuado de calcio puede ser un efecto protector para prevenir la obesidad (Li, Fan, Lu, & Qi, 2016).

Además, en ese mismo año otro estudio que buscaba investigar como la ingesta de los productos lácteos se asociaba con el cambio de peso y el bajo consumo, si se podría considerar un factor de riesgo para sobrepeso y obesidad especialmente en mujeres de peso normal; se estudiaron 18.438 mujeres menores a 45 años. Finalmente, se observó que una mayor ingesta de lácteos se asoció con un menor aumento de peso, este hallazgo se asocia más con la ingesta de lácteos altos en grasa (Rautiainen et al., 2016).

Por lo expuesto, este estudio busca evaluar la relación entre el consumo de calcio diario y el estado nutricional e identificar si el sobrepeso u obesidad va

acompañado de un déficit en la ingesta de calcio en relación a una persona con estado nutricional normal. Además, servir como línea de base para el diseño de futuras investigaciones centradas en procesos de intervención en el campo de la prevención de dichas enfermedades en el Ecuador.

Este estudio se realizará por medio del análisis de una base de datos recopilada del proyecto **ELANS (Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud) Un estudio de balance energético – Caso Ecuador**, en el que se aplicó dos encuestas de 24 horas a los participantes para el conocimiento de su ingesta de alimento diaria, la misma que se clasificó por macro y micronutrientes y a su vez se evaluó el índice de masa corporal para conocer el estado nutricional de cada participante. El análisis se realizó explícitamente en el Calcio.

## **OBJETIVOS**

**Objetivo General:** Evaluar la ingesta de calcio de acuerdo al estado nutricional de una muestra de 702 sujetos ecuatorianos entre 19 y 65 años.

### **Objetivos Específicos:**

- Valorar el estado nutricional de una muestra poblacional ecuatoriana a través de medidas antropométricas.
- Determinar la ingesta de calcio en miligramos a través de fuentes de alimentos de una muestra poblacional ecuatoriana de acuerdo al sexo.
- Analizar la posible relación entre la ingesta de calcio y el estado nutricional.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Calcio**

El calcio es el mineral más abundante en nuestro organismo, aproximadamente es el 2% del peso corporal total, una parte se encuentra en el esqueleto y los dientes y la otra parte se encuentra en tejidos blandos y fluidos corporales. Entre las principales funciones de este mineral en nuestro organismo son la mineralización de los huesos y dientes (Martínez, 2016), también actúa en la regulación de las funciones celulares en los tejidos corporales como: movimiento de los músculos, transmisión de mensajes del cerebro a otras partes del cuerpo, circulación de la sangre por todo el cuerpo a través de los vasos sanguíneos y liberación de hormonas y enzimas que comprenden funciones en el cuerpo (National Institutes of Health, 2016).

Es por esto que, el Comité de Ingesta Diaria Recomendada y las diferentes organizaciones de salud recomiendan independientemente de las características de la población que se incremente la ingesta de calcio a 1200 mg/día y 700 a 800 UI de vitamina D3 para prevenir la deficiencia de estos micronutrientes y a su vez las enfermedades relacionadas (Barrera, Lancheros, & Vargas, 2012). Entre las principales

fuentes de calcio encontramos los productos lácteos como la leche, yogurt y el queso; la leche es además de ser una excelente fuente de calcio, aporta proteína, potasio, magnesio, fósforo, vitamina B2, vitamina B1 y zinc (Barrera et al., 2012).

Algunos vegetales también son fuente de calcio como la espinaca, el brócoli, las semillas y las nueces; sin embargo, su biodisponibilidad es baja por el contenido de fitatos y oxalatos que inhiben su absorción; este componente se encuentra en alimentos como: los granos de cereales, cacao, nueces, pistachos, soja, legumbres y maní; el contenido de fitatos puede disminuir a partir de la fermentación (Lluís, 1996). Por otro lado, los oxalatos que son ésteres están presentes en la espinaca, perejil, plátano, cacao, higos, té, remolacha, acelgas y sésamo. Sin embargo, la cocción elimina parcialmente el contenido de oxalatos en los alimentos, además, los alimentos ricos en calcio en la misma comida pueden ayudar a neutralizar los efectos del mismo (Lluís, 1996).

**Tabla I. Selección de alimentos ricos en calcio.**

<b>Alimento</b>	<b>Porción</b>	<b>Contenido de calcio</b>
Leche, entera, 2%, 1%, descremada	250ml (1 taza)	291 a 316 mg
Leche, evaporada	125ml (1/2 taza)	367mg
Suero de leche	250ml (1 taza)	300mg
Kéfir	250ml (1 taza)	267mg
Queso, duro	50g	370mg
Queso fundido para untar	60ml (4 cdas)	263mg
Queso fundido, rebanadas	50g	287mg
Requesón, 1 o 2 %	250ml (1 taza)	146mg
Budín o natillas hechos con leche	125ml (1/2 taza)	142mg
Yogurt, natural	175g (3/4 taza)	272mg
Yogurt, con fruta en la base	175g (3/4 taza)	206mg
Yogurt helado, cremoso	125ml (1/2 taza)	92mg
Helado	125ml (1/2 taza)	76mg
Tofu, elaborado con sulfato de calcio	150g	525mg
Frijoles blancos, cocidos	175ml (3/4 taza)	119mg
Frijoles chicharos blancos (Navy), cocidos	175ml (3/4 taza)	93mg
Frijoles negros, cocidos	175ml (3/4 taza)	34mg
Frijoles pintos, cocidos	175ml (3/4 taza)	58mg
Garbanzos, cocidos	175ml (3/1 taza)	59mg

Tahini (mantequilla de sésamo)	30ml (2cda)	130mg
Almendras, secas tostadas	60ml (1/4 taza)	94mg
Mantequilla de almendras	30ml (2 cdas)	113mg
Semillas de sésamo (ajonjolí), secas	60ml (1/4 taza)	23mg
Sardinas, Atlántico enlatadas con espinas	75g	286mg
Salmón enlatado con espinas	75g	212mg
Bebida de arroz o soya fortificada	250ml (1 taza)	318mg
Jugo de naranja fortificado	250ml (1 taza)	310mg
Bebida de soya regular	250ml (1 taza)	65mg
Hojas de nabo, hervidas, escurridas	125ml (1/2 taza)	104mg
Col china/bok choy, hervida, escurrida	125ml (1/2 taza)	84mg
Quingombó/okra, hervida, escurrida	125ml (1/2 taza)	65mg
Hojas de mostaza, hervidas, escurridas	125ml (1/2 taza)	87mg
Col rizada, hervida, escurrida	125ml (1/2 taza)	49mg
Brócoli chino/ gai lan, cocido	125ml (1/2 taza)	46mg
Brócoli, hervido, escurrido	125ml (1/2 taza)	33mg
Naranja	1 unidad mediana	52mg
Melaza residual	15ml (1 cda)	179mg
Pescado seco, eperlao	35g	560mg
Tempeh, cocido	150g	144mg
Cuajada de soya (tofu)	150g	282mg
Alga marina, Wakame, cruda	125ml (1/2 taza)	63mg
Alga marina, seca (agar)	125ml (1/2 taza)	50mg
Chocho crudo, seco	100 g	90mg

(Health Link BC, 2017).

### **Metabolismo del Calcio**

En el metabolismo del calcio se presentan varios mecanismos de absorción, excreción e intercambio en los que participan el intestino delgado, riñón y hueso y son regulados por la paratohormona, calcitonina y vitamina D (Fernandez et al., 2014).

De los 600-1000 mg de Calcio consumidos en una dieta normal se absorbe entre el 30-40%, en el proceso de absorción influye principalmente el contenido de calcio ingerido en la dieta pero puede verse aumentado por el consumo de algunos componentes como lactosa y ácidos grasos o disminuido por oxalatos y fitatos (Fernandez et al., 2014).

La homeostasis del calcio es la regulación hormonal del calcio ionizado en suero por la hormona paratiroidea 1,25 dihidroxivitamina D y el calcio ionizado en suero que en conjunto regulan su transporte en el riñón, hueso e intestino (Peacock, 2010).

En el tracto gastrointestinal la absorción del calcio se regula mediante dos procesos: difusión pasiva y transporte activo. Esta absorción está regulada por 1,25-(OH)<sub>2</sub>-D<sub>3</sub>, mientras que la difusión pasiva se da cuando la concentración de calcio en la luz intestinal se eleva hasta generar un gradiente positivo. Además, el calcio que está unido a fibras dietarias que tienen la capacidad de liberarse por la acción de las bacterias de la flora intestinal e hidroliza la unión del calcio con los quelantes de los vegetales. Este proceso de absorción cambia dependiendo la edad postnatal, ingesta de calcio, concentración de lactosa, grasa y vitamina D.

Existen algunos factores que limitan la absorción de calcio:

Deficiencia de vitamina D: la vitamina D<sub>3</sub> o calcitriol es un factor importante para la absorción de calcio. La función del calcitriol es mantener la homeostasis calcio-fósforo la cual mantiene la transmisión neuromuscular y mineralización de los huesos, interviniendo en paratiroides, intestino, hueso y riñón. A nivel del intestino, este ayuda a la absorción intestinal del calcio ya que activa el canal epitelial de calcio promoviendo la entrada de este a la célula, también a la proteína ligadora de calcio la cual promueve la traslocación a los capilares intestinales y a la circulación. Además, también ayuda a la

absorción de fósforo favoreciendo la calcificación de la matriz ósea (Navarro & Quesada , 2015).

Formación de sales insolubles en la luz intestinal (exceso de fitatos o presencia de ácido fítico): El ácido fítico o fitato que es un ácido orgánico, interfiere en el proceso digestivo ya que este crea complejos insolubles con algunos minerales entre estos el calcio, es decir el consumo de alto contenido de fitatos puede provocar una desmineralización. Los oxalatos al igual que el fitato se une a minerales y forma una sal insoluble de calcio y magnesio, reduciendo así su absorción intestinal (Lluís, 1996).

Inadecuada relación Calcio/Fósforo: Cuando existe una alta ingesta de fósforo puede existir una formación de compuestos insolubles lo que dificultaría la absorción de calcio. La ingesta de calcio- fósforo debe ser en una proporción de 1:1 y 2:1 (Mota, & Perales, 1999).

Exceso de sodio: Interviene en la pérdida urinaria del calcio ya que ambos minerales utilizan un transportador tubular común.

Proteínas: Por cada gramo adicional de proteína se pierde 0,75 mg de calcio por día ya que aumenta la excreción y disminuye la reabsorción tubular del calcio (aminoácidos que contienen sulfuros aumentan la excreción renal de calcio).

Consumo de café mayor a 90mg/ día: Efecto leve sobre la biodisponibilidad (Fernandez et al., 2014).

En cuanto a la excreción del calcio se lo hace por el tubo digestivo y una pequeña fracción por el riñón, ésta excreción es limitada por lo que en condiciones de reabsorción incrementada o mayor absorción intestinal puede generarse hipercalcemia (Fernandez et al., 2014).

Por otro lado, la vitamina D tiene un papel importante en el metabolismo del calcio ya que a nivel del intestino regula el transporte activo en contra de la gradiente de

concentración y sobre el riñón aumenta la reabsorción tubular. Es por esto que aumenta los niveles de calcio en el líquido extracelular y el plasma (Peacock, 2010).

En cuanto a la parathormona (PTH) tiene una vía degradativa sensible al calcio que actúa modulando la secreción y almacenamiento de ésta. La secreción de la parathormona es inversamente proporcional a los niveles de calcio plasmático, esta retroalimentación negativa ejerce los efectos de la PTH sobre el riñón, el hueso y el intestino para mantener la normocalcemia. La PTH es la hormona principal en el control y protección del organismo contra la hipocalcemia. A nivel del intestino facilita la absorción de calcio en forma indirecta debido a que favorece la formación de calcitriol a nivel renal (Fernandez et al., 2014).

### **Calcio y Obesidad**

El efecto de la ingesta de calcio en un mejor estado nutricional se ha explicado a través del hallazgo de varios estudios, en los que se muestra una relación inversa entre el índice de masa corporal y la ingesta de calcio. La relación se da gracias al papel que cumple el catión en la regulación del tejido adiposo corporal disminuyendo la lipogénesis y aumentando la lipólisis. Además, el calcio a nivel intestinal puede crear jabones con la grasa dietética, promoviendo su precipitación, su excreción y disminuyendo su absorción. Por otro lado, puede intervenir el receptor del adipocito sensible al calcio el cual se estimula por bajas ingestas de calcio lo cual disminuye la lipólisis y aumenta la lipogénesis (Martínez de Victoria, 2016).

Varios datos epidemiológicos han sugerido que personas con mayor consumo de calcio presentan una menor prevalencia de sobrepeso y obesidad. Sus principales mecanismos de acción para el control de peso se deben al efecto del calcio dietético en los niveles intracelulares de calcio en los adipocitos y su efecto en la absorción de ácidos grasos en el tracto digestivo. Un estudio transversal realizado por Zurita, M (2017) en una población mexicana en la que se incluyó ambos sexos de 21 a 60 años se

estableció la relación entre la ingesta de calcio dietario y el IMC y se demostró una relación estadísticamente significativa e inversa entre el consumo de calcio y el índice de masa corporal. En esta población el 60% tenía exceso ponderal y predominaba el sexo femenino (Zurita, 2017). Otro estudio de caso control realizado en mujeres postmenopáusicas (1179) durante 4 años, fueron divididas en tres grupos: suplementación de calcio de 1400 a 1500 mg/d + placebo de vitamina D, suplementación de Calcio (1500 mg/d) + suplementación de vitamina D y placebo de Calcio y vitamina D. Los resultados que arrojó este estudio fueron cambios estadísticamente significativos en cuanto a la grasa del tronco, masa magra y el índice de masa corporal entre los grupos que se administraron la suplementación y placebo. Los grupos de suplementación ganaron menos masa grasa y mantuvieron mayor masa magra comparada con el grupo de placebo; sin embargo, no se observaron cambios significativos en cuanto al índice de masa corporal (Zhou, Zhao, Watson, Zhang, & Lappe, 2010).

Además, en un estudio analítico, transversal realizado en México se evaluó la asociación entre la ingesta de calcio dietético y el índice de masa corporal (IMC) elevado en este se incluyó hombres y mujeres de 20 a 59 años. Se observó que existe una relación inversa entre el consumo de calcio dietético y el IMC; también se encontró una asociación inversa en la ingesta de calcio proveniente de lácteos y el IMC (Ponce, Campos, Hernández, & Flores, 2013).

Sin embargo, una revisión sistemática de suplementación de calcio para la disminución de peso en personas con obesidad concluyó que; al comparar el suplemento de Calcio versus placebo en la reducción de peso, se presentó una diferencia de medias de 0,60 (-1,09, - 0,11). Esto según los niveles de evidencia que se establecieron en el trabajo, arrojó un resultado de “baja evidencia” por lo que el autor recomienda realizar

más investigaciones al respecto y no basar su decisión en estos resultados (Aguilera Eguía et al., 2016).

De igual manera, en un estudio caso control realizado por 2 años en personas con sobrepeso y obesidad se suplementó 1500 mg de Calcio a la mitad y a la otra mitad se le trató con placebo. En este estudio los resultados no fueron estadísticamente ni clínicamente significativos en cambios entre los dos grupos (Yanovski et al., 2009).

Por otro lado, en un estudio realizado en mujeres adolescentes en Ecuador se concluyó que no existe relación entre el consumo de calcio y la disminución de tejido graso; sin embargo el promedio de ingesta de Calcio fue de 403,5 mg/día, es decir menos del requerimiento diario recomendado por lo que no se pueden obtener resultados confiables con este estudio (Barahona et al., 2018).

Además, en un metaanálisis que evaluó el efecto el calcio sobre el peso corporal y el índice de masa corporal a través de suplementación e incremento de productos lácteos en la dieta, se observó que el Ca no tuvo un efecto significativo con 95% de Intervalo de Confianza (CI) ni en el peso ni en la pérdida de masa grasa (Booth, Huggins, Wattanapenpaiboon, & Nowson, 2015). De igual manera, en Puerto Rico se realizó un estudio tipo ensayo clínico aleatorizado el cual tenía como propósito evaluar el efecto del calcio en la composición corporal y en lípidos por medio de una dieta con alto y bajo consumo de productos lácteos y por medio de suplementación, en este estudio se estudiaron 30 adultos entre 21 y 50 años y se observó que una dieta alta en lácteos o con suplementación de calcio no afectaba la composición corporal ni los lípidos en sangre en los adultos obesos con un  $P < 0.001$  (Palacios, Bertrán, Ríos, & Soltero, 2011).

En la siguiente tabla se detallan los estudios mencionados anteriormente para una mejor comprensión en cuanto a la comparación realizada.

**Tabla II. Resumen de los estudios encontrados**

Autor y Año	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra n=	Resultados
Aguilera, R; Jorquera, P; Salgado, C & Flores, C 2016	Revisión sistemática	2 revisiones sistemáticas de estudios clínicos aleatorizados	El suplemento de calcio es efectivo en la reducción de peso en personas con obesidad con baja evidencia.
Zurita, M 2017	Estudio transversal, correlacional simple.	n= 50 adultos 37 mujeres 13 hombres	Existe relación estadísticamente significativa e inversa entre el consumo de calcio y índice de masa corporal
Ponce, Campos-Nonato, Hernández & Flores-Aldana 2013	Estudio de corte transversal	n= 15.662 adultos ambos sexos	Hubo asociación inversa entre el consumo de calcio dietético e índice de masa corporal $p < 0,05$
Zhou, J, Zhao, L; Watson, P, Zhang, Q & Lappe, J 2010	Ensayo clínico longitudinal	n= 1.179 mujeres	La suplementación de calcio por 4 años tiene un efecto benéfico en la composición corporal en mujeres posmenopáusicas $p < 0,05$
Barahona, A; Castillo, R; Espín, M; Folleco, J; Criollo, J & Hidrobo, J 2017	Estudio descriptivo, analítico transversal	n= 1.211 mujeres adolescentes	No se encontró una relación significativa entre la ingesta de Ca y la adiposidad. Consumo de calcio promedio fue de 403,5 mg/día
Booth, Huggins, Wattanapenpaiboon & Nowson 2015	Metaanálisis aleatorizado controlado	n= 41 estudios	No hubo cambios significativos en el peso corporal, ni el porcentaje de masa grasa. 95% CI
Palacios, Bertrán, Rios & Soltero 2011	Ensayo clínico aleatorizado	n= 30 adultos entre 21 y 50 años	No se encontró relación significativa en la dieta únicamente alta en calcio no influyo en los niveles de lípidos en sangre ni en cambios de composición corporal. $P < 0.001$
Rautiainen et al. 2016	Estudio	18.438	Se encontraron resultados significativos

	prospectivo de cohorte	mujeres mayores de 45 años	que a mayor consumo de lácteos menor incremento de peso
Li et al. 2016	Meta- análisis	13 estudios que comprendían 4733 participantes	Concluye que incrementar el consumo de calcio por medio de suplementación puede ayudar a reducir el peso corporal

## METODOLOGÍA

### Estamentos éticos

Este estudio es un análisis del proyecto ELANS 2014, el mismo que fue aprobado por el comité de bioética bajo el código 2014-057M. El código del proyecto dentro del sistema USFQ/HUBI es ID 815.

### Diseño de Estudio

El presente proyecto de titulación se trata de un estudio transversal cuantitativo en el cual se utilizarán datos previamente recopilados por los investigadores de la Estudio Latinoamericana de Nutrición y Salud (ELANS) a nivel de Ecuador. La muestra se conformó de 800 ecuatorianos entre 15 y 65 años, habitantes en las ciudades de Guayaquil, Machala, Portoviejo y Manta en la región Costa y en la región Sierra en las ciudades de Quito, Cuenca, Ambato, Loja e Ibarra.

Para éste, se valorará la ingesta de calcio con respecto al estado nutricional de 702 participantes donde se considerará datos de:

- Cuestionario sociodemográfico
- Recordatorio del consumo de alimentos de 24 horas
- Antropometría.

El estudio incluyó dos momentos en lo que se administró dos entrevistas de consumo a través del recordatorio de 24 horas, una en un día de semana – lunes a viernes - y otro en un día de fin de semana – sábado o domingo-, con intervalo de espera de 5 días entre mediciones.

**Población y muestra**

A partir del estudio multinacional transversal ELANS que se llevó a cabo en ocho países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, Perú y Venezuela). Se tomó la muestra de población ecuatoriana. La muestra incluyó sujetos de ambos sexos, entre 19 y 65 años de edad, se consideró cuatro grupos etarios, que pertenecen a niveles socioeconómicos (NSE) alto, medio (2) o bajo. El marco de muestreo que se utilizó privilegia la información demográfica disponible y oficial (Fuentes de Datos de Institutos oficiales/gubernamentales de estadísticas del país).

Se utilizó el criterio para seleccionar las principales regiones, excluyendo aquellas que por su peso poblacional no son relevantes a los objetivos del estudio. Las regiones seleccionadas son representadas en la muestra de acuerdo al peso poblacional.

**Criterios de Inclusión:**

- Se incluyeron varones y mujeres entre 19 y 65 años de edad que participaron en el estudio ELANS.

**Criterios de Exclusión:**

- Personas menores a 19 y mayores a 65 años de edad.
- Cualquier adulto con discapacidad mental y/o física.
- Cualquier adulto con una enfermedad crónica o aguda que pueda afectar la conducta de alimentación.
- Mujeres embarazadas o que estén amamantando a un niño menor a 6 meses.
- Cualquier adulto que no sepa leer. Esto se basa en el nivel de complejidad y detalle que demandó el proceso de recolección de datos, lo cual se consideró inapropiado para individuos sin educación formal.

- Cualquier adulto que resida en viviendas colectivas (hospitales, regimientos, residencia para pensionados o ancianos, etc.) y viviendas móviles.

### **Diseño de la muestra**

El diseño general que se aplicó fue el de una muestra compleja, polietápica, estratificada por conglomerados (ciudades o aglomerado de ciudades), con selección aleatoria de Unidades Primarias de Muestreo (UPM) y Unidades Secundarias de Muestreo (USM). Dentro de cada una de las regiones se procedió a seleccionar ciudades con un criterio mixto: de selección forzosa para principales conglomerados urbanos o ciudades, entendiéndose por conglomerados urbanos o principales ciudades aquellas con el mayor peso poblacional en la región y una selección aleatoria de “otras ciudades relevantes” al interior de esas regiones también por su peso proporcional en número de habitantes urbanos. El estudio incluyó la administración de dos entrevistas de consumo a través del recordatorio de 24 horas, una en un día de semana – lunes a viernes - y otro en un día de fin de semana – sábado o domingo-, con intervalo de espera de 5 días entre mediciones.

### **Asignación de la muestra**

Las Unidades Primarias de Muestreo (UPM) fueron áreas como: partidos, municipios, barrios, urbanizaciones, etc; dentro de cada una de las ciudades de Ecuador.

Para la selección de las viviendas/hogares dentro de cada Radio Censal (Punto Muestra), se seleccionó “n” viviendas mediante azar sistemático estableciendo un intervalo de selección (k). La selección del encuestado dentro de un hogar se realizó eligiendo el cumpleaños próximo en el 50% de la muestra y el último cumpleaños en el otro 50%, controlando por sexo, edad y nivel socioeconómico (NSE).

**Tabla III. Distribución de la muestra**

Región	Ciudades seleccionadas	Población urbana por ciudad	% por región	n: total por región	% por ciudad	Error por región	n: por ciudad
Costa	Guayaquil	2.278.691	55%	440	43%	5%	342

	Machala	231.260			4%		33
	Portoviejo	206.682			4%		31
	Manta	217.553			4%		33
Sierra	Quito	1.607.734	45%	360	30%	5%	241
	Cuenca	329.928			6%		49
	Ambato	165.185			3%		25
	Loja	170.280			3%		26
	Ibarra	131.859			2%		20
Total de Ciudades seleccionadas		5.493.204	100%	800	100%	5.24%	800
Población Total		14.483.489					
Cobertura Población Urbana seleccionada/ Población total		38%					

El total de la muestra recogida fue de 800 sujetos, de los cuales se excluyeron 98 por ser menores de 19 años por lo que la muestra total con la que se trabajará en este estudio será de 702 personas. De esta población el 55% representa a los habitantes de la Costa (Guayaquil, Machala, Portoviejo, Manta) y 45% de la Sierra (Quito, Cuenca, Ambato, Loja, Ibarra) con un total de la población urbana seleccionada del 38%.

Para la muestra se seleccionó las regiones más importantes, Costa y Sierra, ya que ahí se concentran la mayor parte de la población de Ecuador. Regiones con baja densidad poblacional (Galápagos y Oriente) fueron excluidas de la muestra.

#### **Procedimientos:**

**Datos Demográficos y NSE:** Se completó un cuestionario sociodemográfico validado previamente y de antecedentes de la salud.

#### **Estado Nutricional:**

Se realizó un conjunto de mediciones antropométricas de acuerdo con los procedimientos estandarizados. Las mediciones fueron realizadas en la casa del participante en la primera visita. Los entrevistadores fueron capacitados para tomar todas las mediciones por antropometristas entrenados y certificados.

Las herramientas apropiadas y transportables fueron parte del equipamiento de los entrevistadores.

#### **a) Peso Corporal**

Se midió el peso corporal con una precisión de 0,1 kg usando una balanza portátil Seca® (Hamburg, Germany) de hasta 200 kilogramos, después de que el participante se despojó de la ropa pesada, vació los bolsillos y se quitó zapatos y medias. Se respetaron los derechos del individuo a rehusarse a despojarse de algunos de estos elementos, en cuyo caso se realizó una nota en el cuestionario indicando que la medición se realizó con ropa pesada o elementos que puedan afectar el peso, indicando en particular el uso de pantalones. Se tomaron dos mediciones y se utilizó el promedio para el análisis (se obtuvo una tercera medición si la diferencia entre las primeras dos es más grande que 0,5 kg y se usó el promedio de las dos mediciones más cercanas para el análisis).

La balanza se colocó sobre una superficie plana al lado de una pared para mayor equilibrio del participante. El individuo debía remover toda la ropa pesada y el marcador de la balanza en cero. El individuo se posicionó en la balanza y debía quedarse inmóvil hasta que se estabilizó el valor en el marcador. Si el peso del individuo excedía el máximo de la balanza, se computó el peso reportado por el participante (con una nota de pie). Si el individuo se encontraba confinado en cama, no era capaz de mantenerse de pie sin ayuda (por ejemplo, está en silla de ruedas) o si el individuo se sentía muy avergonzado, no se tomó el peso. En estos casos, el entrevistador realizó una nota de pie en el documento (OMS,1989).

**b) Altura:**

La altura de los participantes se midió con un estadiómetro portátil Seca 213® (Hamburg, Germany) con un alcance de 0 a 205 centímetros. Después de instalar el estadiómetro, se procedió con la medición de la altura después de que el individuo remueva sus zapatos. La mejor manera de medir la altura es con los pies desnudos, pero se puede permitir que el individuo tenga las medias puestas. El individuo se posicionó abajo del estadiómetro en posición erecta con la espalda en contra de la pared, los pies juntos y los talones, las nalgas, la espalda y la cabeza en contra de la pared (cuando sea posible), las rodillas derechas y mirando hacia adelante en plano de Frankfort (cuando esto no es posible, la persona debe estar posicionada de manera que las nalgas y talones o espalda tocan la pared). Se realizó la medición durante la inspiración, con la base del estadiómetro arriba de la parte más alta de la cabeza con una leve presión. El entrevistador se posicionó adelante del estadiómetro para leer el valor obtenido. Si el individuo era más alto, el entrevistador podía hacer uso de una plataforma. Se anotó el valor obtenido en centímetros, y se redondeó valores menores de 0,5 cm para abajo (por ejemplo, 193,3cm = 193), mientras que se redondeó los valores iguales a o mayores a 0,5 para arriba (por ejemplo, 193,6 = 194 cm). Se repitió la medición y se usó el promedio para el análisis (se obtuvo una tercera medición si la diferencia entre las primeras dos era más grande que 0,5 cm y se usó el promedio de las dos mediciones más cercanas para el análisis). (OMS,1995).

Si el individuo se encontraba confinado en cama, y no era capaz de mantenerse de pie sin ayuda (por ejemplo, está en silla de ruedas) o si el individuo tenía un estilo de cabello que impide la medición, no se midió la altura. En estos casos, el entrevistador debía hacer una nota de pie en el documento.

**Valoración de Ingesta:**

Para la valoración de la ingesta se aplicaron 2 cuestionarios de recordatorio de 24 horas, uno entre semana y otro en un fin de semana.

### **Recordatorio de 24 horas:**

El 24-HR fue administrado en dos momentos diferentes, durante una primera visita y en una segunda visita cinco días después por el mismo encuestador. Esta encuesta es uno de los métodos más comunes para evaluar los hábitos de consumo en individuos en investigaciones epidemiológicas, ya que proporciona información detallada acerca de la ingesta actual, y puede estimar la ingesta habitual cuando se toman muestras repetidas.

Toda la información que los participantes proporcionaron fue en medidas caseras. Para más precisión de las cantidades reportadas, se utilizó un álbum fotográfico con los utensilios y tamaños de las porciones (ELANS, 2017). Además, cada país previamente estandarizó algunas recetas típicas para la población para garantizar más confiabilidad de los datos.

El método del 24-HR se llevó a cabo con el Método de Pase Múltiple (MPM) que consiste en una entrevista guiada en 5 etapas para mejorar la precisión de la información obtenida. Las etapas consisten en una lista rápida de comidas: recolección de una lista de alimentos consumidos, con pistas para acordarse de los eventos durante el día para ayudar al entrevistado a recordar lo que comió, mientras usa sus propias estrategias para recordar; lista de alimentos olvidados: para facilitar más comidas al concentrarse en 9 categorías de comidas que se olvidan a menudo, como las bebidas alcohólicas, dulces, snacks salados, frutas, vegetales, quesos, pan y cualquier otro tipo de comidas; tiempo y ocasión: recolección de información acerca de en qué momento el entrevistado consumió cada comida y el nombre de la ocasión de la comida; ciclo de detalles: recolección de la descripción de la comida,

incluyendo la cantidad, manera de cocción, nombres de marcas, ingredientes adicionales y lugar dónde fue consumido; y una prueba de revisión final: la última oportunidad de recordar las comidas, alentando el informe de detalles o comidas que no fueron tomados en cuenta. Para estandarizar la recolección de datos, los entrevistadores fueron capacitados usando un formulario estándar para la aplicación del 24-HR y un manual explicativo para completar el formulario.

Todos los entrevistadores fueron previamente capacitados y los datos recolectados fueron controlados por nutricionistas en el mismo día o a la mañana siguiente. Después del control de la información, las medidas caseras obtenidas en el 24-HR fueron convertidas a gramos (g) y mililitros (ml), de acuerdo con la literatura y/o referencias estandarizadas previamente por nutricionistas capacitados, que luego computaron los valores con programas de computación adecuadamente validados y tablas nutricionales usadas en encuestas nacionales (Fisberg, 2015).

La ingesta habitual de cada nutriente fue estimada con el método desarrollado por investigadores en el National Cancer Institute. El método del National Cancer Institute es un modelo mixto en dos partes. En la primera parte, se estima la probabilidad de consumo con regresión logística con efectos aleatorios (modelo de probabilidad); en la segunda, se estima la cantidad consumida con los datos transformados por normalidad con regresión logística con efectos aleatorios (modelo de cantidad). Como los nutrientes son consumidos casi a diario, la probabilidad, en este estudio, es igual a 1 para cada nutriente, de esa manera obviando el modelo de probabilidad. Las medias y los percentiles de la ingesta fueron estimados para cada sexo.

#### **Tablas de composición de alimentos:**

Las cantidades de los alimentos obtenidas en el Recordatorio de 24 horas se convirtieron en los valores de energía, macronutrientes y micronutrientes utilizando el software Nutrition Data System for Research versión 2007 (NDS-R - Universidad de Minnesota, MN, EE.UU.) desarrollado por la Universidad de Minnesota. La carga en el NDS-R de los datos de ingesta exigirá convertir previamente las medidas caseras en valores en gramos o mililitros de forma previamente estandarizado. Como se trata de un software proveniente de EEUU, será necesario realizar la carga en inglés de los alimentos consumidos por los individuos estudiados.

La base de datos principal de NDS-R viene de la composición de alimentos del Departamento de Agricultura de EE.UU. (USDA), de modo de evitar este sesgo y asegurar la máxima similitud con las versiones latinas de los alimentos.

Los alimentos son identificados en la base de datos del software mediante su descripción general, es decir, por el nombre, tipo y método de preparación. A través de dicho procesador, se obtiene el valor nutricional de energía y macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y lípidos). Los valores que arroja el programa se compararon con los valores disponibles en las tablas de composición de alimentos de cada país, que se describen más adelante. Los alimentos que obtuvieron porcentajes de acuerdo, entre el 80% y el 120% de las cantidades de energía y macronutrientes, se utilizaron como equivalentes. La evaluación del valor nutricional de los micronutrientes se llevó a cabo durante el análisis de la consistencia de los datos en base a las mismas tablas utilizadas para la verificación de la energía y macronutrientes.

Las preparaciones o recetas que no estuvieron contenidas en la base de datos del programa fueron cargadas tomando sus ingredientes, las cantidades y los ingresos incluidos en el NDS-R de acuerdo a las publicaciones nacionales, así como libros y sitios de cocina de cada país. El análisis de consistencia de los datos se llevará a cabo

para el recordatorio de 24 horas, primero y segundo. Las tablas de composición nutricional validadas en Ecuador fueron las tablas de países vecinos que se asemeja en la disponibilidad de los alimentos entre ambos países. Por tanto, para Ecuador, se utilizó la Tabla de composición de alimentos peruanos.

### Operacionalización de Variables

**Tabla IV. Variables**

Nombre de la variable	Tipo	Escala	Indicador	Codificación	Unidad	Instrumento
Edad	Cuantitativa	Discreta	Años de edad		Años	Encuesta
Sexo	Cualitativa	Ordinal	Masculino Femenino	1: M 2: F		Encuesta
IMC	Cuantitativa	Intervalos	Bajo Peso (menor a 18,5 kg/m <sup>2</sup> ) Normo peso (18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> ) Sobrepeso (25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> ) Obesidad ( $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup> )	0: Bajo Peso 1: Normo peso 2: Sobrepeso 3: Obesidad		Evaluación Nutricional Antropométrica
Circunferencia de cintura	Cuantitativa	Intervalos	Bajo riesgo (Mujeres <80 cm, Hombres <94 cm) Alto riesgo (Mujeres 80-88 cm, Hombres 94-102cm) Muy alto	0: Bajo riesgo 1: Alto riesgo 2: Muy alto riesgo		Evaluación Nutricional Antropométrica

			riesgo (Mujeres <88cm, Hombres <102 cm)			
Ingesta de calcio	Cualitativa	Intervalos	Baja(<800 mg/día) Media (800- 999 mg/día) Alta (1000- 1200 mg/día)	0: Baja 1: Media 2: Alta		Recordatorio de 24 horas
Nivel socioeconómico	Cualitativa	Ordinal	Clase alta (845,1- 1000 puntos) Clase media alta (696,1-845 puntos) Clase media (535,1-696 puntos) Clase media baja (316,1-535 puntos) Clase baja (0-316 puntos)	A: Clase alta B: Clase media alta C +: Clase media C-: media baja D: baja		Cuestionario socioeconómico

### **Análisis estadístico**

El programa que se utilizará para el análisis es SPSS. Para el análisis de distribución de normalidad de variables se utilizará la prueba de Komogorov- Smirnov. Se realizará un análisis descriptivo para mostrar medias y conocer porcentajes de las condiciones sociodemográficas. Posteriormente, se realizará una prueba ANOVA y Bonferroni para la comparación de las medias de ingesta de calcio y de las 5 divisiones de IMC (bajo peso, normal, sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida) para observar el comportamiento de cada grupo. Además, se realizará una prueba de correlación de

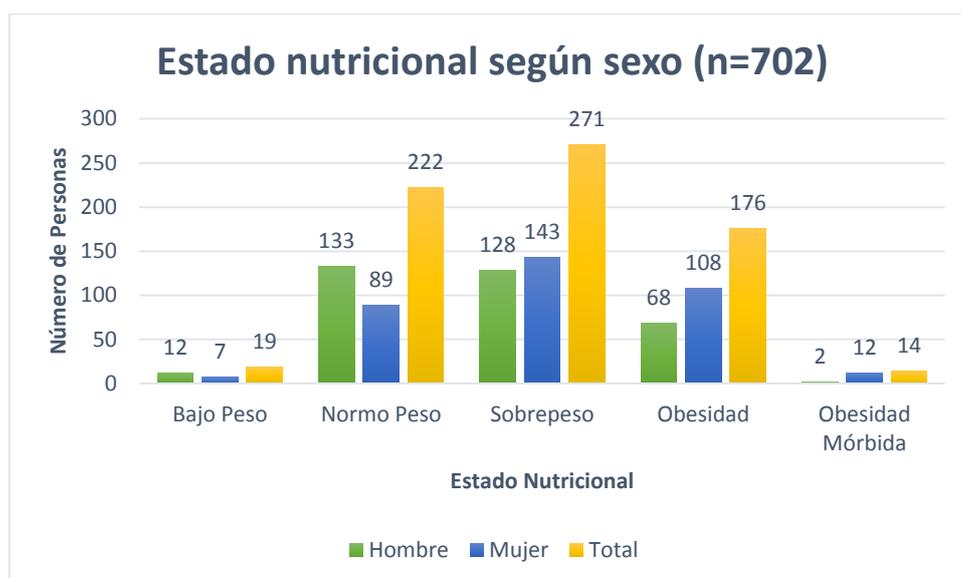
Pearson para analizar la posible relación entre la ingesta de calcio y el estado nutricional.

## **RESULTADOS**

De la muestra total de 800 sujetos se tomó aquellos mayores de 18 hasta 65 años. La muestra estudiada tuvo un total de 702 ecuatorianos, de los cuales 48,9% fueron hombres (343) y 51,1% mujeres (359). La edad promedio de los participantes es de 35 años  $\pm$ 13. Los mismos que pertenecen a las regiones de Costa el 54,7% (384) y Sierra el 45,3% (318). Las ciudades con mayor número de participantes fueron Guayaquil y Quito con 297 (42%) y 212 (30%) respectivamente. Otras ciudades que participaron fueron Machala, Portoviejo, Manta, Cuenca, Ambato, Loja e Ibarra.

En cuanto al nivel educativo, el 80% de la población tiene un nivel de educación básica, el 11,4% un nivel universitario y un 7,4% un título académico de cuarto nivel.

**Figura I. Estado Nutricional según IMC de una muestra de 702 sujetos ecuatorianos de ambos sexos**



**Fuente: Bolaños, Rumbos 2019.**

Como se observa en la figura, en la población hubo 2,7% (19) casos de bajo peso, 31,6% (222) de normo peso, 38,6% (271) de sobrepeso, 25,07% (176) de obesidad y 1,99% (14) de obesidad mórbida. Estos casos fueron clasificados según sexo para tener una visión más clara del estado nutricional. Se puede observar que las mujeres tienen una mayor prevalencia en sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida, mientras que en normo peso y bajo peso tienen un menor índice.

**Tabla V. Características sociodemográficas de la población según el estado nutricional.**

Características	Bajo Peso N=19		Normo peso N=222		Sobrepeso N=271		Obesidad N=176		Obesidad Mórbida N=14	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Sexo</b>										
Hombre	12	63,2	133	59,9	128	47,2	68	38,6	2	14,3
Mujer	7	36,8	89	40,1	143	52,8	108	61,4	12	85,7
<b>Nivel de Educación</b>										
Ninguno	0	0,0	0	0,0	1	0,4	1	0,6	0	0,0
Educación Básica	17	89,5	163	73,4	224	82,7	151	85,8	13	92,9
Graduado Universitario	1	5,3	42	18,9	24	8,9	12	6,8	1	7,1
Cuarto Nivel	1	5,3	17	7,7	22	8,1	12	6,8	0	0,0
<b>Región</b>										
Costa	10	52,6	103	46,4	153	56,5	108	61,4	10	71,4

Sierra	9	47,4	119	53,6	118	43,5	68	38,6	4	28,6
<b>Plaza</b>										
Guayaquil	8	42,1	80	36,0	115	42,4	86	48,9	8	57,1
Machala	0	0,0	7	3,2	11	4,1	11	6,3	1	7,1
Portoviejo	1	5,3	7	3,2	11	4,1	6	3,4	1	7,1
Manta	1	5,3	9	4,1	16	5,9	5	2,8	0	0,0
Quito	7	36,8	74	33,3	84	31,0	45	25,6	2	14,3
Cuenca	1	5,3	16	7,2	17	6,3	7	4,0	1	7,1
Ambato	1	5,3	10	4,5	5	1,8	8	4,5	1	7,1
Loja	0	0	9	4,1	9	3,3	2	1,1	0	0,0
Ibarra	0	0	10	4,5	3	1,1	6	3,4	0	0,0

La prevalencia de sobrepeso y obesidad es de 65,67%, de esta el 37,46% son mujeres y el 28,2% son hombres. Por otro lado, la mayor prevalencia de sujetos con sobrepeso y obesidad se encuentra en la población con un nivel de educación básica (55,27%). Respecto a la zona geográfica, la región Costa presenta un mayor índice de personas con sobrepeso y obesidad que la región Sierra (38,6% y 27,06% respectivamente) y la ciudad con mayor prevalencia es Guayaquil con 29,77%.

Considerando los valores de IMC, se encontró que el promedio de la población es de  $27,14 \pm 5.3 \text{ kg/ m}^2$ , lo que representa sobrepeso; teniendo en cuenta que el mínimo es 14,92 (bajo peso) y el máximo 57,71 (obesidad mórbida). De estos datos, se observó que 198 (28,20%) hombres y 263 (37,46%) mujeres se ubican en las categorías de sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida.

**Tabla VI. Promedio de edad, aporte de calorías, macronutrientes y calcio de la población en estudio. (media y desviación estándar), de acuerdo al estado nutricional.**

Características	Bajo Peso		Normo peso		Sobrepeso		Obesidad		Obesidad Mórbita	
	M	DS	M	DS	M	DS	M	DS	M	DS
Edad (años)	30,6	12,8	31,1	12,1	38,2	12,6	41,4	12,5	44,0	16,4
Consumo de Calcio (mg)	711,7	220,3	715,0	212,2	662,4	210,2	638,4	195,1	717,0	176,0
Ingesta Calorías Totales (kcal)	2365	693	2378	590	2165	617	2081	591	1984	663
Ingesta Carbohidratos (g)	308	29	304	37	303	32	300	31	291	26
Ingesta Proteína (g)	83	11	88	14	87	12	87	12	90	11
Ingesta Grasa(g)	75	10	74	14	76	10	75	12	79	11

Al revisar la ingesta de calorías de los sujetos se observó que el promedio de ingesta diaria de calorías de los participantes es de  $2158 \pm 616$ , (825 min – 6945 max). Al evaluar por estado nutricional, se observó que el grupo con menor ingesta calórica fue el de Obesidad Mórbita con una media de 1984 calorías; a diferencia del grupo Normo peso que tuvo una ingesta media de 2378 calorías (Tabla VI).

Respecto al Calcio, el consumo diario promedio en hombres fue de  $704 \pm 220$  (289 min-1687 max) miligramos. En las mujeres el promedio de consumo diario es de  $647 \pm 192$  (285 min- 1401 max) miligramos. Sin embargo, al evaluar la ingesta media de calcio entre los grupos de estado nutricional, se vio que los obesos mórbidos consumían más calcio a comparación con los otros grupos. El promedio de este

consumo cobre entre el 60-70% de la ingesta diaria recomendada para adulto ( $688,95 \pm 202,78$ ).

Además, se observó que la edad media de los grupos iba aumentando conforme a la ganancia de peso respecto al estado nutricional.

**Tabla VII. Ingesta de Alimentos con fuente de Calcio de los sujetos estudiados, distribuidos de mayor a menor consumo.**

<b>Alimento</b>	<b>Aporte de Calcio por 100 gramos</b>
1. Queso Fresco	566 mg
2. Pan o recetas horneadas de panadería	19 mg
3. Leche semidescremada o descremada	126 mg
4. Pescado, mariscos o sardinas	381 mg
5. Queso Mozzarella	574 mg
6. Bebidas, cerveza	4 mg
7. Leche entera	126 mg
8. Yogurt saborizado	117 mg
9. Pan integral	19 mg
10. Yogurt natural descremado	155 mg

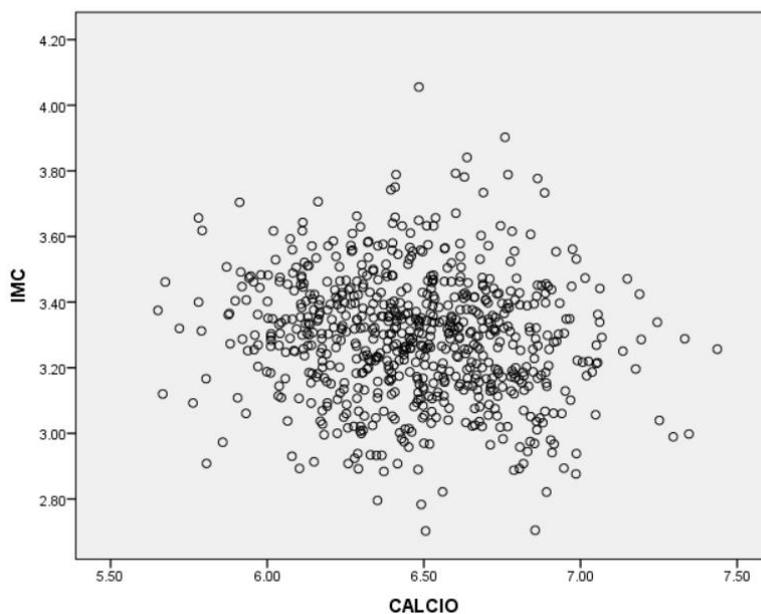
Como se observa en la tabla VII, los lácteos son los alimentos más ricos en calcio; sin embargo, su consumo no es suficiente para llegar al requerimiento diario recomendado. De igual manera, podemos observar que la leche descremada se encuentra en tercero y leche entera séptimo lugar pese a ser una fuente importante de calcio. Mientras que otras fuentes como pan y cerveza que tienen un valor de calcio mucho menor son mayormente consumidas.

Finalmente, al realizar la prueba de Bonferroni entre los grupos de estado nutricional, no se encontró una diferencia significativa en cuanto al consumo de calcio en los grupos de sobrepeso (P 0.035) y obesidad (P 0.001) en comparación con los grupos de bajo y normo peso. De igual manera, en el consumo de calorías se observa una diferencia significativa entre los grupos de sobrepeso (P 0.000) y obesidad (P 0.000) comparados con el grupo de normo y bajo peso que no tuvieron diferencias significativas en cuanto a la ingesta de calorías. Sin embargo, tanto en el consumo de

proteínas y carbohidratos como en el consumo de grasas no se observó diferencias significativas entre los grupos de estado nutricional.

Al realizar la prueba de correlación de Pearson, se observó un coeficiente de  $-0.120$ , es decir, una correlación negativa, por lo que las variables no se relacionan directamente. Como se puede observar en la (Figura II).

**Figura II. Correlación entre el Índice de Masa Corporal y la Ingesta de Calcio**



Finalmente, se encontró que no existe una significancia entre las variables de índice de masa corporal e ingesta de calcio. En el gráfico, se demuestra que no existe una tendencia marcada en donde el consumo de calcio condicione el estado nutricional de la persona.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se observó que las mujeres presentan cifras mayores en sobrepeso y obesidad (37,46%) que los hombres (28,2%). La edad en que la prevalencia de sobrepeso aumenta es a partir de los 35 años, mientras que para la obesidad y obesidad mórbida es a partir de los 40 años. Datos que a nivel nacional se reflejan de la misma forma (Freire et al., 2014) donde se evidencia que las mujeres tienen una prevalencia de sobrepeso y obesidad mayor a la de los hombres (65,5% y 60% respectivamente). De igual manera, se muestra que el mayor índice de estas condiciones se presenta en la cuarta y quinta décadas de vida.

Asimismo, se pudo observar que la región Costa posee una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad (38,43%) que la Sierra (27%). La ciudad con mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad es Guayaquil (29,7%) seguida por Quito (18,6%). La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2014) menciona que la subregión con mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad es Galápagos (75,9%) seguida de Guayaquil (66,8%). Es importante mencionar que en este estudio no se tomó en cuenta a la región insular, por lo que la ciudad con mayor prevalencia fue Guayaquil.

En este trabajo, además, se estudió la relación entre el consumo de calcio y el estado nutricional de las personas participantes del estudio ELANS Ecuador. La muestra fue de 702 personas entre 19 y 65 años, de los cuales sólo el 5,98% consumen el valor diario recomendando de Calcio, es decir 1000 mg o más. De manera similar, una revisión sistemática realizada por la Fundación Internacional de Osteoporosis ha indicado que la ingesta promedio de calcio más baja en el mundo es el sur y el este de Asia con un consumo de menos de 400 miligramos al día. A su vez, países de América del Sur y África presentaron un consumo promedio de 400 y 700 miligramos al día. A

diferencia de los países europeos que registraron ingestas de Calcio superiores a 1000 miligramos al día. (IOF, 2017).

Varios estudios han demostrado que la principal fuente de calcio en la dieta son los lácteos (INDICAD, 2001). En este estudio, Para observar los alimentos ricos en calcio más consumidos en la población se categorizó por las veces y las porciones de consumo, de esta manera se establecieron los 10 alimentos de alto consumo que favorecían la ingesta diaria de calcio. Entre estos alimentos, el que más prevaleció fue el queso por sobre la leche que está en tercer lugar. A diferencia del estudio realizado en Colombia, la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN, 2015) mostró que, entre los alimentos de mayor consumo, la leche ocupó el sexto lugar en los adultos y el queso se consumió en menor cantidad. Además, el 26,6% reportó no haber consumido lácteos el día anterior a la encuesta lo que genera un consumo mínimo por otras fuentes.

En el presente trabajo, no se observó diferencias significativas entre el consumo de calcio y el estado nutricional de la población, pese a que en un estudio de cohorte transversal realizado en Ecuador en el 2016 a 244 adolescentes mujeres demostró que si existe (Castro, Fajardo, Robles, & Pazmiño, 2016). Sin embargo, otro estudio realizado en el 2018 en el mismo país con una población similar de 1211 mujeres concluyó que no hay una relación significativa entre la ingesta de calcio y el sobrepeso y obesidad. (Barahona et al., 2018). Tomando en cuenta un grupo de edad más amplio, en un estudio realizado en México en adultos de 20-59 años en el 2013, se encontró una relación inversa entre el consumo de calcio y la reducción de índice de masa corporal, ya que los participantes con un índice de masa corporal menor consumían más miligramos de calcio al día que los participantes con sobrepeso y obesidad (González, Campos, Hernández, & Flores, 2013)

Además, existen estudios en los que se ha dado suplementación de Calcio para así cubrir o superar los requerimientos diarios. En un metaanálisis realizado en el 2016 que incluyó 33 estudios y 4733 participantes se concluyó que el aumento del consumo de calcio diario por medio de suplementación puede reducir el peso en personas con un índice de masa corporal normal, en niños y adolescentes, en hombres adultos y en mujeres pre- menopáusicas. (Li, Fan, Lu, & Qi, 2016). Así también, otro metaanálisis realizado en el 2015 en el que se incluyeron 41 estudios concluyó que incrementar el consumo de calcio por medio de suplementación a 900 miligramos al día o aumentar el consumo de lácteos a 3 porciones al día, es decir aproximadamente 1300 miligramos, no tienen un efecto como estrategia de reducción de peso en adultos. (Booth et al., 2015). En el presente estudio no se suplementó a los participantes y la mayoría de la población consumió menos de 1000 miligramos diarios, lo que dificulta obtener resultados positivos en cuanto a una posible asociación entre el consumo de calcio y el estado nutricional.

Es necesario tomar en cuenta que en el presente estudio no se incluyeron factores que intervengan en la absorción del calcio, valores antropométricos específicos que determinen el porcentaje de grasa ni valores bioquímicos que pueden reflejar con mayor precisión el beneficio del consumo de calcio sobre el estado nutricional.

## CONCLUSIONES

- La mayoría de la población (65,66%) tiene sobrepeso, obesidad u obesidad mórbida.
- Las mujeres tienen mayor prevalencia de sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida que los hombres.
- En la Costa existe un mayor índice de sobrepeso y obesidad (38,43%) que en la Sierra (27%).
- La media de consumo de calcio de la población ecuatoriana estudiada no llega al requerimiento diario recomendado. ( $688,95 \pm 202,78$ ).
- Los hombres consumen promedio ( $704 \pm 202$ ), más que las mujeres ( $647 \pm 192$ )
- Los alimentos con fuente de calcio más consumidos son el queso, el pan y sus derivados y la leche.
- En este estudio no se encontró una relación significativa de acuerdo al consumo de calcio y el estado nutricional de las personas.

## RECOMENDACIONES

- Para futuros estudios se debería tomar en cuenta hábitos como tabaco, alcohol y actividad física. Además, se considera importante analizar porcentaje de grasa y valores bioquímicos que pueden presentar cambios significativos.
- Es importante considerar que la población debería llegar al requerimiento diario recomendado para tener resultados más precisos en cuanto a la relación del calcio con el estado nutricional.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- Hábitos: Los hábitos de consumo de tabaco, alcohol, y alimentos que puedan interferir en el consumo, absorción y utilización del calcio y consumo de calorías no fueron considerados para este estudio ya que no se va a demostrar una relación entre éstos, si no, solo se busca comparar el consumo de calcio con el estado nutricional.
- % de Grasa: El porcentaje de grasa no fue considerado en el estudio de base por tanto no hay datos de ésta.
- Valores Bioquímicos: En este estudio no se tomó ningún valor bioquímico para observar cambios en cuanto al consumo de calcio.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Aguilera Eguía, R., Jorquera Pino, P. J., Salgado, C. J., & Flores, C. (2016).

Suplementación de calcio para la disminución de peso en personas con obesidad; un overview de revisiones sistemáticas. *Nutrición Hospitalaria*, 33(2), 464–471.

<https://doi.org/10.20960/nh.524>

Barahona, A., Castillo, R., Espíno, M., Folleco, J. C., Criollo, J., & Hidrobo, J. F.

(2018). Ingesta de calcio y relación con el sobrepeso y obesidad en adolescentes mujeres, Ecuador. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 22, 31.

<https://doi.org/10.14306/403>

Barrera, M. del P., Lancheros, L., & Vargas, M. (2012). *CONSUMO DE CALCIO:*

*EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL*. Retrieved from

<http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v60s1/v60s1a06.pdf>

Barrientos, C., Becerra, V., Flores, A., & Murúa, X. (2013). Una dieta rica en calcio

minimiza la absorción de grasas en ratas. *Rev Hosp Jua Mex*, 80(4), 219–223.

Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2013/ju134b.pdf>

Booth, A. O., Huggins, C. E., Wattanapenpaiboon, N., & Nowson, C. A. (2015).

Systematic Review with Meta-Analysis Effect of increasing dietary calcium through supplements and dairy food on body weight and body composition: a meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Nutrition*.

<https://doi.org/10.1017/S0007114515001518>

Castro, J., Fajardo, P., Robles, J., & Pazmiño, K. (2016). Relación entre ingesta

dietética de calcio y adiposidad corporal en adolescentes mujeres. *Endocrinología*

- y *Nutricion*, 63(2), 58–63. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2015.10.010>
- Fernandez, A., Sosa, P., Setton, D., Desantandina, V., Faberio, M., Martinez, M., ...  
Hernandez, J. (2014). *Calcio y Nutrición*. Argentina. Retrieved from  
<http://www.sap.org.ar/docs/calcio.pdf>
- Freire et al. (2014). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*. Quito. Retrieved from  
[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/Presentacion de los principales resultados ENSANUT.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Presentacion de los principales resultados ENSANUT.pdf)
- González, A. M., Campos, I. R., Hernández, L., & Flores, M. E. (2013). Dietary calcium intake and higher body mass index in Mexican adults aged 20 to 59 years old: cross-sectional study. *Medwave*, e5635–e5635.  
<https://doi.org/10.5867/medwave.2013.02.5635>
- Health Link BC. (2017). Spanish-Number 68e Nutrition Series-January 2017 Fuentes alimentarias de calcio y vitamina D Food Sources of Calcium and Vitamin D ¿Por qué necesito calcio y vitamina D? *Health Link BC*, 68e. Retrieved from  
[www.HealthLinkBC.ca](http://www.HealthLinkBC.ca)
- Li, P., Fan, C., Lu, Y., & Qi, K. (2016). Effects of calcium supplementation on body weight: a meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 104(5), 1263–1273. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.136242>
- Lluís, J. (1996). Toxicología Alimentaria. *Natura Nedicatrix*, 7(5), 17–20.
- Martínez de Victoria, E. (2016). El calcio, esencial para la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 33, 26–31. <https://doi.org/10.20960/nh.341>
- Mota-Blancas, E., & Perales-Caldera, E. (1999). *Los mecanismos de absorción de calcio y los modificadores de absorción con base para la elaboración de una dieta de bajo costo para pacientes osteoporóticas* (Vol. 135). Retrieved from

[https://www.anmm.org.mx/bgmm/1864\\_2007/1999-135-3-291-304.pdf](https://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1999-135-3-291-304.pdf)

- National Institutes of Health. (2016). *Datos sobre el calcio*. Retrieved from <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Calcium-DatosEnEspanol.pdf>
- Navarro Valverde, C., & Quesada Gómez, J. M. (2015). Vitamina D, determinante de la salud ósea y extra ósea; importancia de su suplementación en la leche y derivados. *Nutr Hosp*, 31, 18–25. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup2.8678>
- OMS. (2017, Octubre). 10 datos sobre la obesidad. Retrieved from Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>
- Palacios, C., Bertrán, J. J., Ríos, R. E., & Soltero, S. (2011). No effects of low and high consumption of dairy products and calcium supplements on body composition and serum lipids in Puerto Rican obese adults. *Nutrition*, 27(5), 520–525. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2010.02.011>
- Peacock, M. (2010). Calcium Metabolism in Health and Disease. *Clin J Am Soc Nephrol*, 5, 23–30. <https://doi.org/10.2215/CJN.05910809>
- Ponce, A. M., Campos-Nonato, I., Hernández, L., & Flores-Aldana, M. (2013). Asociación entre la ingesta de calcio dietético y el índice de masa corporal elevado en adultos mexicanos de 20 a 59 años de edad: estudio de corte transversal. *Medwave*, 13. <https://doi.org/10.5867/medwave.2013.02.5635>
- Rautiainen, S., Wang, L., Lee, I.-M., Manson, J. E., Buring, J. E., & Sesso, H. D. (2016). Dairy consumption in association with weight change and risk of becoming overweight or obese in middle-aged and older women: a prospective cohort study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 103(4), 979–988. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.118406>
- Un estudio de la IOF revela una baja ingesta de calcio en la dieta en Asia y América

Latina | International Osteoporosis Foundation. (n.d.). Retrieved November 19, 2019, from <https://www.iofbonehealth.org/news/un-estudio-de-la-iof-revela-una-baja-ingesta-de-calcio-en-la-dieta-en-asia-y-américa-latina>

WHO. Measuring Obesity: Classification and Distribution of Anthropometric.

Copenhagen: World Health Organization, 1989.

Yanovski, J. A., Parikh, S. J., Yanoff, L. B., Denkinger, B. I., Calis, K. A., Reynolds, J. C., ... McHugh, T. (2009). Effects of calcium supplementation on body weight and adiposity in overweight and obese adults: a randomized clinical trial. *Ann Intern Med*, 150(12). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19528561>

Zhou, J., Zhao, L.-J., Watson, P., Zhang, Q., & Lappe, J. M. (2010). The effect of calcium and vitamin D supplementation on obesity in postmenopausal women: secondary analysis for a large-scale, placebo controlled, double-blind, 4-year longitudinal clinical trial. *Nutrition & Metabolism*, 7, 62.

<https://doi.org/10.1186/1743-7075-7-62>

Zurita, M. (2017). *Ingesta de calcio dietético y su relación con el Índice de Masa Corporal en población adulta de la ciudad de Jesús María*. Universidad de Córdoba. Retrieved from <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/6227/Zurita.pdf?sequence=1>

## ANEXOS

### Anexo 1: Consentimiento Informado



**Comité de Bioética, Universidad San Francisco de Quito**  
**El Comité de Revisión Institucional de la USFQ**  
**The Institutional Review Board of the USFQ**

**Formulario Consentimiento Informado y Asentimiento Informado.**

**Título de la investigación:** *Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud – Caso Ecuador.*

**Versión y Fecha:** *Abril, 28, 2014 Versión 2*

**Organización del investigador:** *Universidad San Francisco de Quito – USFQ*

**Nombre del investigador principal:** *Martha Yépez García, MSc*

**Números telefónicos:** 02-2297 1700, ext. 1238.

**Dirección fija y correo electrónica del investigador principal:** Edificio de Especialidades Médicas – Escuela de Medicina, Hospital de los Valles, Cumbayá – Ecuador. [myepeza@usfq.edu.ec](mailto:myepeza@usfq.edu.ec)

**Co-investigadores:** Maria Elisa Herrera, MSc  
 Mónica Villar, MSc.

### 1. Introducción

Mi nombre es (*nombre del encuestador*) de la empresa de IPSOS responsable de la recolección de datos. El nombre del investigador principal, es *Martha Yépez, profesora a tiempo completo de la Universidad San Francisco de Quito*, quien dirigirá el estudio.

Su familia ha sido invitada a participar en este estudio de investigación. Si Ud. es mayor de 18 años de edad, deberá firmar el formulario directamente, y si Ud. es menor de 18 años Ud. requerirá de la autorización de sus padres o de su apoderado legal para participar (abajo formulario de autorización de sus padres o apoderado legal).

Ud. estará participando como mayor de edad? Si/No \_\_\_\_\_ (*entrevistador verificar si necesita firmar el consentimiento informado con el permiso de su apoderado legal*)

El propósito de este formulario de consentimiento es ayudarlo a decidir si usted desea ser parte del estudio. Su participación es completamente voluntaria. Lea toda la información detallada en el documento y haga todas las preguntas que necesite al encuestador, antes de tomar una decisión. Usted no debe unirse a este estudio hasta tanto todas sus preguntas hayan sido respondidas. Si usted decide participar en el estudio, recibirá una copia de este formulario.

## 2. El Estudio

El **objetivo del estudio**, es conocer el consumo de alimentos diario, la actividad física y otros factores asociados como son el peso, la talla entre otras medidas y la relación entre estas variables en el Ecuador. Los investigadores observarán la ingestión de alimentos de los participantes, sus medidas antropométricas (peso, altura, circunferencia de cuello y cintura) y gasto de energía.

## 3. Procedimiento

Ud. ha sido invitado a participar en el estudio porque cumple con los siguientes criterios:

- ser ecuatoriano/a;
- tener entre 15-65 años de edad;
- saber leer y escribir;
- no tener una discapacidad mental y/o física;
- no tener una enfermedad crónica o aguda que afecte su conducta de alimentación o el gasto de energía normal;
- (*si aplica*) las mujeres embarazadas o que estén amamantando un niño menor a 6 meses serán excluidas del estudio

El estudio ocurre en dos momentos, un estudio ***piloto con 60 participantes voluntarios***, y el estudio principal que contará con ***800 participantes*** escogidos aleatoriamente en barrios de las ciudades de Guayaquil, Machala, Portoviejo, Manta, Quito, Cuenca, Ambato, Loja, Ibarra y Esmeraldas.

Ud. Ha sido seleccionado para el estudio \_\_\_\_\_  
(*entrevistador poner si el participante es para el estudio piloto o principal*)

El investigador principal del estudio recolectará sus datos personales y de contacto para registros de investigación, registros de llamadas telefónicas hechas como parte de esta investigación, y para el registro acerca de las visitas que se le han realizado como parte de este estudio, a Ud. se le asignará un código, para garantizar la confidencialidad.

## 4. Recolección de Datos

Le realizaremos algunas preguntas acerca de usted, su estilo de vida, y efectuaremos algunas mediciones como peso, talla, cintura, cadera, cuello. Usted puede rehusarse a

responder cualquier pregunta o a permitir las mediciones, en cualquier momento de la entrevista.

Participar de este estudio implica participar de **dos entrevistas**, las cuales se llevaran a cabo con una diferencia de 5 días entre una y otra. Un encuestador entrenado registrará la información. Las entrevistas se realizarán dentro de su hogar, y se le solicitará contar con un espacio *privado* para guardar la confidencialidad de su información. Si se entrevista a más de una persona en su hogar, se realizarán entrevistas individuales para cada miembro. Se guardará todas las precauciones para proteger su privacidad en la recolección de datos.

- Responder un cuestionario general, el cuál tomará un máximo de 10 minutos
  - Hacer un relato recordando todo lo que ha comido en las 24 horas previas a la entrevista, el cual tomará un máximo de 40 minutos
  - Responder un cuestionario sobre algunos hábitos de consumo de alimentos, el cual tomará un máximo de 20 minutos.
  - Permitir ser pesado y que le hagan medidas de su altura y las circunferencias de cadera, cintura y cuello. Esto tomará un máximo de 20 minutos
  - Responder un cuestionario de actividad física, el cual tomará un máximo de 30 minutos.
  - Solicitar su autorización y aplicación de un acelerómetro durante 5 días. Este acelerómetro es un equipo de monitoreo de la actividad física y permite estimar el gasto de energía. El uso del acelerómetro no implica ningún riesgo ni posibilidad de experimentar dolor.
- 
- Hacer un relato recordando todo lo que ha comido en las 24 horas previas a la entrevista, el cual tomará un máximo de 40 minutos
  - Responder un cuestionario sobre algunos hábitos de consumo de alimentos, el cual tomará un máximo de 20 minutos.
  - Responder un cuestionario de actividad física, el cual tomará un máximo de 30 minutos.
  - Retirar el aparato acelerómetro instalado

## **5. Riesgos y Beneficios**

En este sentido, un equipo de **investigación de la Universidad San Francisco de Quito**, estudiará el consumo de alimentos diario, la actividad física y otros factores asociados y la relación entre estas variables en la población del **Ecuador**.

Los participantes de este estudio se beneficiarán con el conocimiento de sus propias medidas antropométricas y contribuirán fundamentalmente al estudio que tiene como

objetivo identificar con mayor precisión el estado nutricional de nuestra población, con la posibilidad de contar con políticas de salud pública mejor orientadas.

Las mediciones no implican ningún riesgo ni posibilidad de experimentar dolor. Usted puede rehusarse a responder cualquier pregunta o a quitarse cualquier prenda de vestir si no se siente cómodo al respecto.

Tanto las entrevistas como las mediciones, se realizarán en un lugar privado para guardar la confidencialidad de su información.

Su participación en este estudio es voluntaria, si usted puede decidir NO participar, en caso que usted decida participar, puede retirarse del estudio en cualquier momento que lo desee.

## **6. Confidencialidad**

Los datos recolectados en este estudio son confidenciales. Solamente el equipo investigador del estudio tendrá acceso a los datos recolectados, y serán los únicos que podrán vincular sus datos personales con la codificación del estudio. Cada participante será asignado un código no-identificable para guardar los datos recolectados en bases de datos. Estas bases de datos tendrán claves y serán de uso exclusivo del equipo investigador. Los datos que lo identifiquen serán tratados en forma confidencial como lo exige la Ley. En caso de que los resultados de este estudio sean publicados, su identidad no será revelada

## **7. Costos y Compensación**

No existe ningún tipo de costo para Ud. ni tampoco será compensado por la participación en este estudio. De antemano le agradecemos por su colaboración y tiempo en la participación de este estudio.

## **8. Voluntariedad**

Su participación en este estudio es voluntaria, es decir, usted puede decidir NO participar. Si usted decide participar, puede retirarse del estudio en cualquier momento. Para hacerlo debe ponerse en contacto con los investigadores mencionados en este formulario de consentimiento y/o asentimiento informado. No habrá sanciones ni pérdida de beneficios si usted decide no participar, o decide retirarse del estudio antes de finalizar el mismo.

Si usted tiene preguntas sobre este formulario también puede contactar al Comité de Bioética de la USFQ, al teléfono 02-297-1149 o por correo electrónico a: [comitebioetica@usfq.edu.ec](mailto:comitebioetica@usfq.edu.ec).

Si Usted tiene preguntas acerca de sus derechos como participante o sobre temas específicos de esta investigación puede contactarse con la investigadora Principal,

Martha Yopez, Profesora a tiempo completo de la **Universidad San Francisco de Quito – USFQ**, al teléfono 02-2297 1700, ext. 1238.

### 9. Consentimiento

Comprendo mi participación y los riesgos y beneficios de participar en este estudio de investigación. He tenido el tiempo suficiente para revisarlo y el lenguaje del consentimiento fue claro y comprensible. Todas mis preguntas como participante fueron contestadas.

Me han entregado una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en este estudio de investigación.

Nombre / Firma del participante	Fecha

Nombre del investigador que obtiene el consentimiento

	Fecha

Firma del investigador	Fecha

### 10. Asentimiento

Declaración del padre / madre / tutor legal:

Mi hijo / hija / menor a cargo aparenta entender la investigación de la mejor manera que sus habilidades lo permiten y acuerda en participar de la misma.

Nombre / Firma del padre / madre / tutor legal	Fecha

---

Nombre del encargado de la conducción del  
proceso de discusión del consentimiento informado

Cargo

## Anexo 2: Recursos Financieros y Humanos

### Recursos Financieros:

<b>Instrumento</b>	<b>Tipo</b>	<b>Función</b>	<b>Costo</b>
Balanza	Bascula Digital SECA 803	Toma de Peso	80\$
Tallímetro	Estadiómetro Portátil SECA 213	Toma de Talla	160\$
Impresión de encuestas	680 impresiones	Toma de datos	15 centavos c/u con un total de 102\$

- Fuente: Giromedical, 2018.

### Recursos Humanos:

- Estudiantes de Nutrición Humana de la Universidad San Francisco de Quito que desarrollan el proyecto de titulación.

## Anexo 3: Cronograma

### *Actividades Generales*

<b>Actividades</b>	<b>Meses</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Entrega del anteproyecto		X					
Replanteamiento del proyecto.			X				
Ampliación del proyecto			X				
Sistematización de información.				X	X		
Análisis y discusión de resultados					X	X	X

### *Actividades al mes desde Junio 2019 a Diciembre 2019*

<b>Actividades</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>09</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Análisis de las</b>							
Procesamiento de datos	X						

<b>variables e interpretación de los resultados</b>	Elaboración de gráficos y tablas	<b>X</b>				
	Análisis de resultados	<b>X</b>	<b>X</b>			
	Discusión de resultados			<b>X</b>	<b>X</b>	
	Elaboración de conclusiones e informe final				<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Entrega</b>	Entrega del documento final					<b>X</b>
<b>Defensa</b>	Defensa del documento final					<b>X</b>