

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

**Ingesta de sodio en una muestra de 800 ecuatorianos en el período
de septiembre 2014 a marzo de 2015**

Proyecto de investigación

María Cecilia Cruz Jaramillo

Nutrición Humana

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

Quito, 19 de diciembre de 2016

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

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Ingesta de sodio en una muestra de 800 ecuatorianos en el período de
septiembre 2014 a marzo de 2015**

María Cecilia Cruz Jaramillo

Calificación:

Nombre del profesor, título académico.

Mónica Villar Cáceres, MSc.

Firma del profesor

Quito, 19 de diciembre de 2016

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 Cecilia Cruz Jaramillo

Código: 00075328

Cédula de Identidad: 1715697494

Lugar y fecha: Quito, 19 de diciembre de 2016

RESUMEN

Objetivo: Estimar la ingesta promedio de sodio en una población ecuatoriana entre 15 y 65 años, residentes en la región costa (Guayaquil, Machala, Portoviejo, Manta) y la región sierra (Quito, Ibarra, Ambato, Cuenca y Loja) en el periodo septiembre 2014 y marzo 2015.

Metodología: Se utilizó una muestra de 800 participantes ecuatorianos entre 15 y 65 años de edad habitantes en la zona urbana de distintas ciudades de la Costa (Guayaquil, Machala, Portoviejo y Manta) y Sierra (Quito, Cuenca, Ambato, Loja e Ibarra). Se determinó el promedio de ingesta calórica total al día para relacionarlo con el consumo de sodio. La recolección de la de ingesta se realizó por medio de la aplicación de dos encuestas de recordatorio 24 horas en días no consecutivos. De acuerdo a las diferentes características sociodemográficas (sexo, edad, región de residencia y nivel socioeconómico) se determinó el consumo promedio de sodio al día aplicando pruebas estadísticas T-student, ANOVA de un factor y Post Hoc Bonferroni.

Resultados: La ingesta promedio de sodio fue de 4901.9mg al día en la muestra total. Los hombres consumen mayor cantidad de sodio que las mujeres (5387,4 mg y 4423,7 mg, respectivamente, $p=0.00$). No existe una diferencia significativa en ingesta promedio de sodio entre la Costa y Sierra del Ecuador, lo mismo ocurre respecto al nivel socioeconómico. Los adultos jóvenes tienen el mayor consumo de sodio (5195.2 mg) frente a los otros grupos etarios. Los alimentos que más sodio aportan a la dieta son el canguil, tocino, chicharrones, cuero de cerdo, aceitunas, quesos, jamón, salchichas y chorizos.

Conclusiones: El promedio de ingesta de sodio encontrado fue de 4901.9 miligramos al día en la muestra total, este valor supera la cantidad de sodio que la Organización Mundial de la Salud recomienda consumir al día (2300 mg) en un 113%. Mientras mayor es el consumo calórico, mayor será la ingesta de sodio de la persona. Entre los alimentos que mayor sodio aportan a la dieta de los participantes se encuentra el canguil, tocino, chicharrones, cuero de cerdo, aceitunas, quesos, jamón, salchichas y chorizos.

Palabras clave: Sodio, sal, hipertensión arterial, enfermedades crónicas no transmisibles, consumo calórico.

ABSTRACT

Objective: To estimate the average sodium intake in an Ecuadorian population between 15 and 65 years old, living in the coastal region (Guayaquil, Machala, Portoviejo, Manta) and the sierra region (Quito, Ibarra, Ambato, Cuenca and Loja) September 2014 and March 2015.

Methodology: The average sodium intake was 4901.9 mg per day in the total sample. Men consume more sodium than women (5387.4 mg and 4423.7 mg, respectively, $p = 0.00$). There is no significant difference in average sodium intake between the Coast and Sierra of Ecuador, as does the socioeconomic level. Young adults have the highest sodium intake (5195.2 mg) compared to other age groups. The foods that contribute with most sodium to the diet are popcorn, bacon, greaves, pork leather, olives, cheeses, ham, sausages and sausages.

Results: The average sodium intake was 4901.9 mg per day in the total sample. Men consume more sodium than women (5387.4 mg and 4423.7 mg, respectively, $p=0.00$). There is no significant difference in average sodium intake between the Coast and Sierra of Ecuador. Young adults have the highest sodium intake (5195.2 mg) compared to other age groups. The consumption of sodium does not vary according to the socioeconomic level. Fifteen preparations and several foods, including meat soup, chorizo and bread, are the ones that contribute most to the diet. There was a strong positive association between sodium and caloric intake.

Conclusions: The average sodium intake found was 4901.9 milligrams per day in the total sample, this value exceeds the amount of sodium that the World Health Organization recommends consuming per day (2300 mg) by 113%. An average of 2244 calories per day is consumed by the total sample. The higher the caloric intake, the greater the person's sodium intake. Among the foods that contribute most to the diet of the participants is the popcorn, bacon, greaves, pork leather, olives, cheeses, ham, sausages and sausages.

Key words: Sodium, salt, arterial hypertension, chronic noncommunicable diseases, caloric consumption.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
1. INTRODUCCION	11
2. JUSTIFICACIÓN	12
3. MARCO TEÓRICO.....	15
3.1. Sodio.....	15
3.2. Funciones del sodio en el organismo.....	15
3.2.1. Mecanismo de regulación homeostática del equilibrio hidroelectrolítico	16
3.3. Importancia del sodio en la dieta.....	17
3.4. Efectos del sodio en la salud.....	17
3.5. Enfermedades crónicas no transmisibles y el consumo de sodio	18
3.6. Hipertensión arterial	19
3.6.1. Regulación de la presión arterial.....	20
3.7. Evidencias de alto consumo de sal y desarrollo con HTA	23
3.8. Consumo habitual de sodio o sal y su utilización.....	25
4. OBJETIVOS	27
4.1. Objetivo General.....	27
4.2. Objetivos específicos.....	27
4.3. Operacionalización de variables	28
5. METODOLOGIA	30
5.1. Tamaño y diseño de la muestra	30
5.2. Criterios de inclusión y exclusión	31

5.3.	Comité de bioética	31
5.4.	Consentimiento informado	31
5.5.	Recolección de la información	32
5.6.	Valoración del nivel socioeconómico (NSE)	32
5.7.	Valoración del consumo de alimentos	33
5.8.	Creación de las bases de datos	34
5.9.	Estudio piloto	35
5.10.	Análisis estadístico	36
6.	RESULTADOS	38
6.1.	Características de la población	38
6.2.	Consumo de sodio de la población	40
6.3.	Ingesta energética de la población	42
6.4.	Relación entre el consumo de sodio y la ingesta calórica	45
6.5.	Principales fuentes dietarias de sodio	48
7.	DISCUSIÓN	50
7.1.	Análisis del consumo de sodio	50
7.2.	Análisis del consumo calórico	53
7.3.	Limitaciones del estudio	54
8.	CONCLUSIONES	55
9.	RECOMENDACIONES	56
	REFERENCIAS	57
	ANEXOS	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la hipertensión arterial según JNC-7 (Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure Classification, 2005)	20
Tabla 2. Alimentos ricos en sodio	26
Tabla 3. Puntaje que define el nivel socioeconómico	33
Tabla 4. Características sociodemográficas de una población de 800 ecuatorianos desde septiembre del 2014 hasta marzo del 2015	39
Tabla 5. Ingesta promedio de sodio de una muestra de 800 ecuatorianos desde septiembre de 2014 hasta marzo de 2015.....	41
Tabla 6. Prueba Post Hoc de Bonferroni para consumo de sodio en rangos de edades	42
Tabla 7. Ingesta energética promedio de una muestra de 800 ecuatorianos desde septiembre de 2014 hasta marzo de 2015.....	44
Tabla 8. Test post hoc de Bonferroni para la ingesta calórica en rango de edades.....	45
Tabla 9. Relación entre ingesta de sodio promedio y el consumo calórico promedio según características sociodemográficas	47
Tabla 10. Coeficientes de ajuste y significancia global de la regresión.....	47
Tabla 11. Coeficientes de la regresión lineal y significancia individual.....	48
Tabla 12 . Principales alimentos que aportan sodio en la dieta.....	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Factores que afectan a la regulación de la presión arterial	21
Figura 2. Relación de la ingesta de sodio promedio de la muestra total frente al consumo calórico promedio	46
Figura 14. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico promedio en hombres.....	71
Figura 15. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico promedio en mujeres.....	71
Figura 14. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico promedio en la costa	72
Figura 15. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en la sierra	72
Figura 7. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes de 15 a 19.9 años	73
Figura 8. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes de 20 a 34.9 años	73
Figura 9. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes de 35 a 49.9 años	74
Figura 10. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes de 50 a 65 años	74
Figura 11. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes del nivel socioeconómico A	75

Figura 12. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes del nivel socioeconómico B.....	75
Figura 13. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes del nivel socioeconómico C+	76
Figura 14. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes del nivel socioeconómico C-	76
Figura 15. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes del nivel socioeconómico D	77

1. INTRODUCCION

La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece que uno de los factores de riesgo más relevantes en la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como la hipertensión arterial (HTA), enfermedades cardiovasculares (ECV), entre otras, es el elevado consumo de sodio y sal en la dieta. En el año 2010, la OMS declaró que 17 millones de muertes por ECV se han atribuido a la ingesta excesiva de sal y sodio. Por esta razón, se recomienda que el consumo de sal no sobrepase los 5 gramos al día y que la ingesta de sodio se reduzca a 2300 miligramos al día para disminuir el riesgo de presentar problemas de salud, como los mencionados anteriormente (Organización Mundial de la Salud, 2013).

Los estudios relacionados con la ingesta del sodio han buscado determinar los patrones de consumo y hábitos en la población en distintos países, con el fin de establecer la cantidad promedio ingerida. Al igual que la OMS (2013), la Pan American Health Organization (2016), también reconoce la importancia de conocer la cantidad de sodio que consume una población debido a que un elevado consumo es factor de riesgo para el desarrollo de algunas enfermedades como la hipertensión arterial.

Así entonces, es fundamental conocer las cantidades de sodio que una población consume y los alimentos que representan las fuentes principales de sodio en la dieta, con el fin de poder contrastar estos valores con las recomendaciones establecidas. Al obtener datos que indiquen la cantidad de consumo, se puede alertar a la población acerca de los peligros existentes, por ejemplo, con la ayuda de programas de prevención para la salud. El presente trabajo de titulación pretende obtener resultados de la ingesta de sodio en la dieta en una población ecuatoriana urbana y conocer las principales fuentes alimentarias que aportan sodio a la dieta.

2. JUSTIFICACIÓN

La importancia de realizar estudios de ingesta de sodio parte de la relación que existe entre la ingesta elevada de este mineral y la sal en la dieta con las ECNT, así como con las ECV, que a su vez se relacionan directamente con la HTA. Entre las causas principales de las ECV está el consumo elevado de sodio en la dieta diaria, además del alto consumo de grasas y azúcares, bajo consumo de frutas y verduras, el sedentarismo, entre otros (OMS, 2013).

Las ECV son responsables de cerca de 17 millones de muertes anuales, de las cuales la HTA cobra alrededor de 9,4 millones de vidas. Estos datos convierten a la HTA en un problema de salud pública mundial. La prevalencia de HTA es mayor en los países de ingresos medianos bajos, medianos y medianos altos, donde se registra que el 45% de la población padece esta enfermedad. Por su parte, en los países de ingresos elevados se registra una prevalencia menor (35%). Esta diferencia en la prevalencia radica en ciertos factores como un mayor crecimiento de la población en los países con bajos recursos económico, la falta de servicios eficaces para el tratamiento y diagnóstico temprano y la escasez de campañas activas a favor de la prevención de la HTA y otras ECV (OMS, 2013).

En el Ecuador la HTA representa la segunda causa de mortalidad de la población en general (INEC, 2011). De acuerdo a la medición de tensión arterial realizada en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición publicada en 2013, la población ecuatoriana de 18 a 59 años de edad registra una prevalencia de HTA del 9,3%. La prevalencia es mayor en la población masculina (11.2%) que en la femenina (7.5%). Sin embargo, el 15,6% de los participantes de aquel estudio respondieron afirmativamente cuando se les pregunto si alguna vez habían recibido un diagnóstico de HTA por parte de un profesional de la salud. De estos, el 19,9% fueron mujeres y el 11%; hombres. Asimismo, la población de mayor edad (40 a 59 años)

registró una prevalencia de 25.6% que es mayor que la prevalencia de 9,4% que registra la población de 18 a 39 años (Freire et al, 2013).

Por otro lado, según la FDA (Food and Drugs Administration) la relación entre el consumo de sodio en altas cantidades y los riesgos a la salud son eminentes. El sodio produce retención de líquidos en el organismo. Cuando las dietas son ricas en sodio, el agua corporal va directamente al torrente sanguíneo, provocando así el aumento en el volumen de la sangre y como resultado una elevación de la presión arterial lo que puede causar daño en órganos y vasos sanguíneos, desencadenando un alto riesgo de padecer enfermedades cardíacas, renales y derrames cerebrales (Food and Drugs Administration, 2012).

En base a las consecuencias del consumo excesivo de sodio y los efectos que tiene en el organismo, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) establece que la HTA y sus complicaciones pueden ser prevenidas realizando una modificación en la dieta, es decir, reduciendo el consumo de sal (Organización Panamericana de la Salud, 2016). Según la FDA (2012), entre el 75-77% del sodio de la dieta proviene de los alimentos envasados y las comidas que se realizan fuera de casa, es decir la comida preparada en restaurantes. El 12% del sodio presente en la dieta proviene del origen natural de los mismos y el 11% de sodio en la dieta le corresponde a la sal agregada en alimentos y preparaciones.

Reducir la ingesta de sodio favorece notablemente a la disminución de la presión arterial sistólica y diastólica, tanto en niños como en adultos. Por otro lado, se ha demostrado que la reducción de la ingesta de sodio no tiene efectos adversos en cuanto a la lipemia, a la función renal, ni a la secreción anormal de catecolaminas. Debido a estos hallazgos, se han establecido recomendaciones en cuanto al patrón de la ingesta diaria, en las cuales se propone consumir 2 gramos de sodio al día lo que da un equivalente de 5 gramos de sal al día, para niños y adultos (OMS, 2013).

Tomando en cuenta el gran problema de salud pública que representan las ECV como la HTA y su relación con las dietas ricas en sodio y sal, es importante conocer la ingesta promedio de sodio en la población ecuatoriana. En el país, se han publicado únicamente datos respecto a percepción de consumo de sodio en el informe de la ENSANUT en donde se describe que de la población encuestada, constituida por hombres y mujeres entre los 18 y 59 años de edad, el 0,9% cree que consume exageradamente sal, el 2,6% considera que consume demasiada sal, el 79,2% piensa que consume la cantidad correcta de sal, el 16,0% supone que consume muy poca sal y el 1,4% especula que consume muy poca sal, sin embargo, no hay datos respecto a la cuantificación en ingesta de sodio como tal (Freire et al, 2013).

A través del presente trabajo de titulación se podrán obtener antecedentes respecto al consumo de sodio en la dieta identificando aquellos alimentos que entregan mayor aporte de sodio. Al tener información respecto a la ingesta de sodio en población ecuatoriana, permitiría implementar campañas educativas o políticas públicas que se enfoquen directamente en la reducción del consumo de sal y con ello reducir las cifras tanto de morbilidad y mortalidad de Enfermedades Crónicas No Trasmisibles, especialmente la hipertensión arterial (HTA).

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Sodio

El sodio es el catión más importante que se encuentra en el líquido extracelular del organismo humano. Es un electrolito en forma de ion libre indispensable para la vida, se encuentra en distintas secreciones digestivas, por ejemplo, se encuentra en cantidades importantes en la bilis y el jugo pancreático. Entre un 35 a 40% del sodio corporal total se concentra en el esqueleto, pero la mayor parte se encuentra en los fluidos corporales (Krause, 2013). El sodio es el sexto elemento más abundante en la tierra, sin embargo, ya que es extremadamente reactivo es raro encontrarlo en estado puro. Tiene una incidencia importante en reacciones químicas biológicas que brindan soporte a la vida. Su disolución en un fluido de ser vivo se denomina salinidad, mientras que su tolerancia máxima se denomina halotolerancia (Diez et al, 2011).

3.2. Funciones del sodio en el organismo

Dado que el sodio en su forma iónica está preponderante en los líquidos extracelulares del organismo, va a regular el volumen extracelular y plasmático (Krause, 2013). El sodio interviene en varias funciones del organismo y es importante para la función neuromuscular, ya que participa en la transmisión de impulsos nerviosos a los músculos corporales. Asimismo, el sodio participa en la regulación del pH de la sangre, para el funcionamiento de los tejidos excitables como el músculo cardíaco, esquelético y también en las células que conforman el sistema nervioso. Además, el sodio junto con otros electrolitos como el potasio y el cloro intervienen en la catálisis de enzimas y en el transporte electrónico, también participa dentro de los mecanismos de regulación a nivel renal. El riñón depende del sodio en forma de ion dentro de la nefrona, debido a que los movimientos del ion sodio van a limitar

de manera extrema al resto de solutos, esto se debe a que el sodio va arrastrar a los solutos restantes de los solutos tubulares (Mataix-Verdú, 2009).

3.2.1. Mecanismo de regulación homeostática del equilibrio

hidroelectrolítico

Los mecanismos de regulación homeostática, que ocurren fundamentalmente a nivel renal, dependen en un grado importante del comportamiento del sodio en la nefrona ya que los gradientes que genera el sodio arrastra al resto de solutos tubulares. La actividad de la bomba sodio-potasio en la cara basolateral de las células epiteliales tubulares, genera un gradiente intracelular de sodio de tal manera que este se mueve desde la luz tubular hacia el interior de la célula los demás solutos. Por lo dicho, se pueden reabsorber glucosa, fosfato y aminoácidos por cotrasporte, o secretar hidrógeno por antiporte (Mataix- Verdú, 2009).

Cuando existe una falla en la homeostasis en los mecanismos de regulación de sodio, por deshidratación (por ejemplo, por vómito) puede producirse un cuadro electrolítico complejo que incluye, pérdida de líquidos isotónicos gástricos ricos en cloro, protones, sodio y agua caracterizado por hipotensión, venas de cuello aplanada y pérdida de turgencia de la piel, alcalosis metabólica e hipocalcemia. La respuesta adaptativa a la detección de la depleción del volumen conduce a la reducción de excreción renal de sodio. Además, se incrementa la reabsorción de sodio en el túbulo proximal en un mecanismo unido a la reabsorción del bicarbonato. Por otra parte, en los conductos colectores de la nefrona, la aldosterona, la hormona esteroide, que son parte de un diverso sistema, van a aumentar la reabsorción de sodio incrementando la actividad y cantidad de bombas Na-K(sodio-potasio) cambiándolo por potasio, lo que va a causar hipocalcemia y, de igual manera, la aldosterona. En los conductos colectores incrementa la secreción de protones con lo que la alcalosis va agravarse. Es así que los mecanismos de regulación, que se dan en el riñón, se resumen de la

siguiente manera; : existe una cierta prioridad en cuanto a la homeostasis, en la cual se prefiere la corrección del volumen circulante efectivo, que garantiza la correcta perfusión tisular; la normalización del volumen circulante efectivo se ejecuta en el riñón, por medio del control de la excreción de sodio; existe una dependencia de los demás mecanismos homeostáticos a nivel renal a la normalización del volumen circulante, incluso de provocar serios desvíos en el control de otras variables del medio interno (Mataix- Verdú, 2009).

3.3. Importancia del sodio en la dieta

La ingesta del sodio en la dieta diaria es importante por las diversas funciones que cumple en el organismo. Sin embargo el sodio debe ser consumido en pocas cantidades ya que el exceso resulta perjudicial, provocando varios problemas en la salud como, por ejemplo, incremento en la presión arterial. El sodio consumido en las cantidades recomendadas dentro de la dieta ayuda a mantener un equilibrio con otros fluidos corporales. Es importante destacar que el consumo de sodio dietario es variable en cada sujeto pues ciertas condiciones de carácter externo como la región donde habitan, la actividad física que realizan, la sudoración, la hidratación diaria y la temperatura corporal van a establecer la cantidad promedio que debe ingerirse, pese a las recomendaciones diaria establecidas por La Organización Mundial de la Salud (Cotera, Rodríguez, Giraldoni, & Núñez, 2011). En el caso particular de las personas que basan su dieta en la ingesta de carnes, las necesidades de ingesta de sal básicamente son suplidas por esta. Por otro lado, en los vegetarianos la necesidad sódica es mucho mayor lo cual se debe tomar en cuenta (Diez et al, 2011).

3.4. Efectos del sodio en la salud

El exceso de sodio consumido es absorbido de manera rápida en el intestino, permitiendo una elevación de la osmolaridad plasmática. Posteriormente, el estímulo de la sensación de sed es activado, lo que obliga a un consumo de agua con una expansión del

volumen a nivel intravascular. A modo de compensación y poder controlar el aumento de volumen, a nivel renal se genera una respuesta. Los riñones desechan la sobrecarga de sodio y agua. En 1963 Borst y Borst-de Geus establecieron que la HTA era parte de un mecanismo para mantener la homeostasis, mismo que era necesario para que se eleve la excreción renal de sodio (Zehnder, 2010).

Un sujeto que se encuentra en condiciones normales logrará el balance existente entre la presión de perfusión renal, aproximadamente 100mmHg, y la excreción urinaria de sodio, aproximadamente entre 100 a 120 mEq. Este equilibrio se ve afectado cuando existe una asociación de consumo exagerado de sodio con distintos factores que dañen la integridad anatómica, así como la función renal generando aparición a la HTA (Zehnder, 2010).

3.5. Enfermedades crónicas no transmisibles y el consumo de sodio

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) se consideran como la primera causa de muerte a nivel mundial. Son aquellas que no se transmiten de persona a persona, sino que son causadas por factores de riesgo como la dieta, o estilos de vida no saludables. Estas son de larga duración y tiene una evolución muy lenta (OMS, 2015). Las 4 enfermedades más importantes dentro de ECNT son: enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, cáncer, enfermedades crónicas respiratorias y diabetes (OMS, 2015). Las ECNT afectan de manera desproporcionada, especialmente a países en vías de desarrollo, con ingresos económicos bajos y medios, teniendo un registro de aproximadamente el 75% de las muertes (OMS, 2015).

Las enfermedades Cardiovasculares (ECV), son aquellas que afectan al corazón y a los vasos sanguíneos. Dentro de las enfermedades cardiovasculares se encuentran los infartos cardiacos, las enfermedades cerebro vasculares, la insuficiencia cardiaca, la hipertensión arterial, entre otras (OMS, 2016).

Las ECV son causadas por trastornos cardiacos y trastornos de los vasos sanguíneos (FEC, 2016). Cuando las ECV pertenecen a los trastornos sanguíneos, comprometen otros órganos como el cerebro, riñones y corazón. Las de mayor afección a la población son las que afectan al cerebro, enfermedades cerebrovasculares y las enfermedades coronarias (MDSPN, 2016). Y sus causas más comunes son los malos hábitos alimenticios, los malos estilos de vida y la asociación con otras patologías como: la dislipidemia, la HTA, la obesidad, el sedentarismo, etc (Ministerio de Salud Presidencia de la Nación, 2016).

La HTA es la causa prevenible de mayor importancia para el desarrollo de ECV. Esta enfermedad puede ser peligrosa debido a que puede predisponer a un daño al corazón y los vasos sanguíneos de órganos importantes como son el cerebro y los riñones. Si la presión elevada no se controla puede provocar infarto de miocardio, Los vasos sanguíneos pueden estar más propensos a romperse y a obstruirse provocando engrosamiento del músculo cardiaco o insuficiencia cardiaca (OMS, 2015).

3.6. Hipertensión arterial

Se denomina hipertensión arterial (HTA) al aumento excesivo de la tensión arterial, cuando los vasos sanguíneos tienen una tensión arterial significativamente elevada, que causa daños en los individuos (OMS, 2015). La presión arterial es normal cuando se encuentra bajo los 120mmHg en la presión sistólica y 80mmHg en la presión diastólica. (Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU, 2015). En la tabla a continuación se indica la clasificación de la hipertensión.

Tabla 1. Clasificación de la hipertensión arterial según JNC-7 (Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure Classification, 2005)

Clasificación de la TA	Presión Sistólica (mmHg)	Presión Diastólica (mmHg)
Normal	Menos de 120	Menos de 80
Pre hipertensión	120-139	80-89
Hipertensión estadio 1	140-159	90-99
Hipertensión estadio 2	Mayor o igual a 160	Mayor o igual a 100

(NIH, 2005)

Generalmente, son los riñones los que sistematizan el equilibrio del sodio corporal, a través de la retención conjunta con agua y la excreción de potasio. Cuando se pierde este equilibrio en la función renal, el volumen sanguíneo se eleva, generando HTA. Estilos de vida y hábitos poco saludables como una dieta elevada en sodio, o la resistencia al sodio incrementan la adquisición de la HTA (National Heart, Lung, and Blood Institute, 2015).

3.6.1. Regulación de la presión arterial

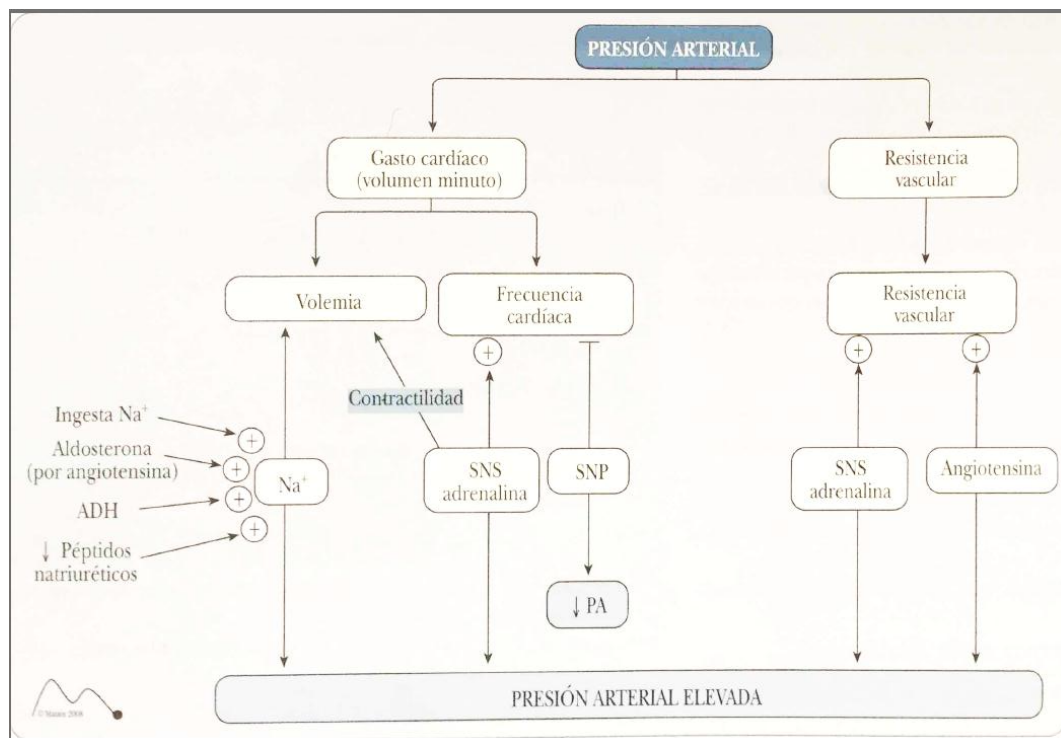
El sistema que conlleva a la regulación de la presión arterial es bastante complejo ya que esta regulación debe enlazar en el mismo momento dos objetivos distintos:

- Mantener una presión arterial invariable a lo largo del tiempo. Esto se logra por medio del control nervioso y humoral de la acción del corazón, indicado como gasto cardiaco (volumen/minuto), lo que significa frecuencia cardiaca por volumen latido y del tono arteriolar, que es la resistencia vascular (Mataix-Verdú, 2009).
- Procurar las demandas energéticas de cada región vascular, por medio una correcta perfusión tisular de nutrientes y oxígeno, esta regulación se obtiene

por la correspondiente actividad metabólica del tejido que tiene el potencial de generar señales concretas que controlan la resistencia a este nivel, y, por ende, el caudal de sangre (Mataix-Verdú, 2009).

La complejidad de la regulación de la presión arterial está comprendida por la enorme cantidad de sustancias de tipo nervioso y de tipo humoral que operan sobre componentes que de la presión arterial, que son el gasto cardíaco y la resistencia periférica. Así, la elevación o disminución de ambos componentes llevan a un aumento o descenso de la presión arterial. En la figura 1 se distinguen los factores de mayor relevancia que afectan al gasto cardíaco y la resistencia periférica y por lo tanto son capaces de producir una elevación de la presión arterial (Mataix-Verdú, 2009).

Figura 1. Factores que afectan a la regulación de la presión arterial



(Mataix-Verdú, 2009)

A pesar de que son varios los factores de carácter general y local, es preciso concentrarse en los mecanismos de carácter general que controlan la presión arterial cuando se presenta un desorden que perjudica a la misma. En este sentido se han dividido en 3 grupos contemplando su acción en el tiempo (Mataix-Verdú, 2009).

Mecanismo de acción rápida y fugaz de tipo nervioso

Brindan una respuesta adaptativa inmediata después de haberse desarrollado el estímulo. Este tipo de mecanismos tienen una estructura reflejo, donde el componente principal es el barorreceptor del cerebro (Mataix-Verdú, 2009).

Mecanismo de acción intermedia (sistema renina angiotensina)

Este mecanismo es de activación rápida, el sistema renina angiotensina se activa mediante a un descenso de la presión arterial y de igual manera por una disminución de la concentración de sodio en el túbulo distal de la neurona. Cuando la presión arterial desciende la renina que es secretada por las células yuxtaglomerulares del riñón transforma el angiotensinogeno en angiotensina I, esta es convertida en angiotensina II dentro del pulmón, gracias a la enzima convertidora de angiotensina (ECA). La angiotensina II desarrolla una serie de respuestas, las más importantes de estas son:

- Vasoconstricción arteriolar
- Potenciación del sistema nervioso simpático, por ende, del gasto cardiaco, ya que hay un incremento de la frecuencia y de la contractilidad, y se va a presentar resistencia vascular periférica por una vasoconstricción
- Estimulación de la secreción de aldosterona, que produce la reabsorción tubular de sodio y agua, incrementando el volumen plasmático y por lo mismo el gasto cardiaco y como consecuencia la presión arterial

- Estimulación de la hormona antidiurética (ADH) lo que genera un incremento en la reabsorción de agua (Mataix-Verdú, 2009).

Mecanismo de acción lenta y sostenida

Se produce una respuesta tardía frente a la hipertensión, pero que a pesar de esta van a largar su acción de manera indeterminada hasta corregirla. Estos mecanismos van actuar transformando el sistema circulante por medio del control de la excreción renal de sodio y agua. Los componentes más importantes son:

- Aldosterona que va a reabsorber sodio dentro de los túbulos renales.
- ADH que concentra la orina al causar la reabsorción renal de agua (Mataix-Verdú, 2009).

3.7. Evidencias de alto consumo de sal y desarrollo de HTA

De acuerdo a los estudios de evolución humana, se conoce que los antepasados tenían un consumo dietario menor a 1 gramo de sal al día de forma que en la actualidad los seres humanos tienen programada su genética para ingerir esta cantidad de sal. Se reportó que la sal se empezó a añadir a los alimentos hace 5.000-10.000 años atrás, cuando se registraron los primeros indicios de actividad en la agricultura. Así, con el paso del tiempo, se llegó a consumir 10 gramos diarios en promedio en la actualidad. Huang Ti Nei Su Wein, un médico chino, mismo que afirmo lo dicho por Wang Ping, estableció que a mayor consumo de sal, mayor será la presión arterial. Para el siglo 20 la evidencia que relaciona el consumo de sal en la dieta con la alta presión arterial es variada. En poblaciones que consumen menos de 3 gramos de sal diaria existe una clara ausencia de hipertensión, mientras que en poblaciones con un consumo de más de 20 gramos de sal al día existe una gran incidencia. Sin embargo, para las poblaciones cuyo consumo yace dentro de estos dos extremos, la relación entre estas cosas es más difícil de definir (Jeunemaitre, et al, 2005).

El estudio INTERSALT ha demostrado la relación directamente proporcional que existe entre el elevado consumo de sodio en la dieta y la aparición de la HTA. Los resultados demostraron que si existe un consumo mayor a 2 gramos de sodio aumenta notablemente la presión sistólica y diastólica en los individuos. Se conoce que la reducción de la ingesta de sodio en la dieta disminuye entre el 25 al 30% las probabilidades de desarrollar HTA. Por otro lado el estudio DASH también ha demostrado que existe una relación proporcional entre el consumo de sodio y la presión arterial, ya que la reducción de sal de 8 a 6 y a 4g diarios disminuye la presión arterial en 2.1 y 4.6mmHg (Zehnder, 2010). Asimismo, el estudio de Velásquez (2012) llevado a cabo en Chile en el año 2012, determinó que existe una fuerte relación entre la ingesta de sodio y potasio y la prevalencia de hipertensión en la población de Valdivia.

Otros estudios explican el delicado equilibrio que el organismo del ser humano ha desarrollado mediante osmorregulación; el sodio es absorbido en el íleon y se puede guardar en bombas de sodio – potasio y sodio – hidrógeno en el riñón. Su exagerada ingesta es igual de riesgosa que su déficit; al existir una falta de ingesta de sal el cerebro envía señales al riñón para disminuir la excreción a través de la orina usando la hormona ADH (hormona antidiurética). Solo al existir un equilibrio, para lo cual es necesario un apropiado consumo de sodio, basado en las recomendaciones de la OMS se puede mantener regulado el organismo ácido-básico; evitando la pérdida excesiva de líquido o su retención. A la vez, el exceso de sodio provoca, además, de los efectos mencionados anteriormente, una desmineralización del hueso que puede desembocar en osteoporosis, debido a que aumenta la excreción de calcio por la orina (Diez et al, 2011).

3.8. Consumo habitual de sodio o sal y su utilización

La sal en la dieta o el cloruro de sodio, conocido por su nombre químico, es una substancia de tipo cristalino, que se encuentra de manera abundante en la naturaleza, la misma que es empleada en la industria alimentaria para elevar el sabor de las comidas o preservar algunos alimentos (FDA, 2016). La sal es un compuesto formado por cloruro y por sodio. 5 gramos de sal contienen dos gramos de sodio (OMS, 2013), mientras que 1 gramo de sal contiene 17mEq de sodio (Coca, Aranda & Rendón, 2009). Este compuesto es de uso cotidiano y casero, convirtiéndolo en un punto focal de la ingesta de sodio en la dieta diaria. Es imperativo tomar en cuenta que existen estudios que comprueban que la ingesta de sodio es mayor en alimentos elaborados industrialmente (75%) que en aquellos en los que la sal se agrega durante la cocción (10%) (Diez et al, 2011).

El sodio dentro de la industria alimentaria, tiene varios usos y funciones como: curar cárnicos y embutidos, para la industria de la pastelería y productos horneados, en la deshidratación de algunos productos, o para evitar la resequeidad de otros. Por otro lado, además de la utilización de sodio como tal, también se emplean productos provenientes del sodio, o compuestos con sodio tales como: glutamato de sodio, bicarbonato de sodio, nitrito de sodio y benzoato de sodio, que, a pesar de que son utilizados en menores cantidades, contienen sodio y deben ser reportados en las etiquetas nutricionales (FDA, 2016). La adición de estos ingredientes puede incrementar el consumo de sal en unos 4 a 8g (Coca, Aranda & Rendón, 2009). A continuación, se enlistan varios alimentos que aportan sodio por excelencia:

Tabla 2. Alimentos ricos en sodio

Denominación	Sodio (g/100 g)
Cubitos concentrados	23,187
Sopa de 11 verduras (MAGGI)	8,100
Crema instantánea de verduras (MAGGI)	5.838
Sopa hogareña (MAGGI)	4,498
Sopa de cocido (MAGGI)	4,070
Almejas, chirlas, berberechos, etc	3,520
Crema instantánea de ave (MAGGI)	3,375
Aceituna negra	3,288
Bacalao salado remojado	3,120
Sopelandia ternera pasta (MAGGI)	2,729
Arenque salado	2,610

(Mataix-Verdú, 2009)

Asimismo, en un estudio realizado en Argentina se encontró ciertos alimentos destacados por su consumo y aporte de sodio como pan, galletas, quesos, cárnicos, fiambres y preparaciones a base de aliños y caldos. Otro estudio realizado por Agüero (2012) en Chile se encontró que los alimentos con mayor cantidad de sodio fueron los aliños, derivados de productos cárnicos y el pan (Inserra & Britos, 2015)

La OMS ha establecido recomendaciones para la ingesta de sodio y sal con el fin de reducir el riesgo a padecer ECNT como las EC, particularmente la HTA y para que exista un equilibrio corporal adecuado de electrolitos. Frente a la relación que se ha observado entre el consumo elevado de sal y sodio en la dieta y el riesgo de contraer HTA y otras complicaciones, la Organización Mundial de la Salud recomienda un consumo de sodio de 2 gramos al día, el equivalente a 5 gramos de sal diarios (OMS, 2013).

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Estimar la ingesta promedio de sodio en una población ecuatoriana entre 15 y 65 años, residentes en la región costa (Guayaquil, Machala, Portoviejo, Manta) y la región sierra (Quito, Ibarra, Ambato, Cuenca y Loja) en el periodo septiembre 2014 y marzo 2015.

4.2. Objetivos específicos

- Determinar la ingesta promedio de sodio y calorías en una población ecuatoriana según edad, región, sexo y nivel socioeconómico.
- Evaluar la relación entre el consumo de sodio con la ingesta calórica de la población y según las distintas características sociodemográficas.
- Definir las principales fuentes alimentarias de sodio consumidas por la población en estudio.
- Evaluar si la ingesta de sodio de la población estudiada cumple con las recomendaciones de sodio según OMS 2013.

4.3. Operacionalización de variables

Variable	Definición o concepto	Operacionalización	Escala	Características de la variable
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Grupos de edades según protocolo 15–19,9 años (adolescentes) 20–34,9 años (adultos jóvenes) 35 - 49,9 años (adultos) 50 - 65 años (adultos mayores) *para este estudio únicamente	Intervalo	Variable de tipo cualitativa, independiente
Sexo	Condición de tipo orgánica, que diferencia a los machos de las hembras	Mujer Hombre	Nominal	Variable de tipo cualitativa, independiente
Nivel socioeconómico (NSE)	Jerarquía que tiene una persona o un grupo con respecto al resto. Usualmente se mide por el ingreso como individuo y/o como grupo, y otros factores como ser equipamiento del hogar, condiciones generales en las que vive, nivel educativo, etc.	A: alto B: medio alto C+: medio típico C-: medio bajo D: bajo (clasificación según el INEC)	Ordinal	Variable de tipo cualitativa, independiente
Región	Ubicación geográfica de residencia	Costa Sierra	Nominal	Variable de tipo cualitativa, independiente

Variable	Definición o concepto	Operacionalización	Escala	Características de la variable
Ingesta de sodio	Cantidad promedio de sodio consumido por persona al día	Miligramos/día	Continua	Variable de tipo cuantitativa, independiente
Alimentos ricos en sodio	Alimentos que superan los 2300mg de sodio	Según nombre del alimento	Nominal	Variable de tipo cualitativa, independiente

5. METODOLOGIA

El presente trabajo de titulación, de estudio de sodio, es de corte transversal analítico, en el cual se utilizaron datos provenientes de la Encuesta Latinoamericana de Nutrición y Salud (ELANS) recopilados en el Ecuador. El ELANS se trata de un estudio multinacional descriptivo de tipo transversal que se llevó a cabo en 8 países de Latinoamérica: Brasil, Argentina, Chile, Ecuador, Colombia, Costa Rica, Perú y Venezuela. El objetivo principal del ELANS fue obtener datos fiables y comparables de la ingesta nutricional, la actividad física y su asociación con el perfil antropométrico, entre las poblaciones urbanas representativas de los países ya mencionados (Yépez, Herrera, & Villar, 2015).

5.1. Tamaño y diseño de la muestra

Se utilizó una muestra de 800 participantes sanos de ambos sexos de edades entre los 15 y 65 años, pertenecientes a la zona urbana de las principales ciudades de la Costa y la Sierra del Ecuador (Guayaquil, Machala, Portoviejo, Manta, Quito, Cuenca, Ambato, Loja e Ibarra), clasificados en distintas categorías de nivel socioeconómico de acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). El INEC cuenta con cinco niveles de clasificación del nivel socioeconómico: A (alto), B (medio alto), C+ (medio), C- (medio bajo) y D (bajo). Asimismo, los participantes fueron clasificados en 4 grupos etarios: 15-19,9 años (adolescentes), 20-34,9 años (adultos jóvenes), de los 35-49,9 años (adultos) y de los 50-65 años (adultos mayores). Para la selección de la muestra, el ELANS utilizó un criterio de tipo mixto que dispuso la inclusión obligada de las principales ciudades de la región Costa y Sierra, es decir, las más pobladas, junto

con la selección aleatoria de otras ciudades con densidad poblacional importante (Yépez, Herrera, & Villar, 2015).

5.2. Criterios de inclusión y exclusión

Dentro del estudio se excluyó a adolescentes sin el consentimiento de sus padres o tutores legales, cualquier adolescente o adulto que presente alguna discapacidad mental o física, cualquier adolescente o adulto que sobrelleve algún tipo de enfermedad crónica que puede interferir con la conducta alimentaria o el gasto energético normal, mujeres que estén en periodo gestacional o que estén entregando lactancia a niños menores a seis meses, cualquier adolescente o adulto que no sepa leer o escribir, cualquier adolescente o adulto que no se presente o se reúse a una segunda visita, cualquier adolescente o adulto que resida en viviendas de tipo colectivo o móvil. (Fisberg & Kovalskys, 2015).

5.3. Comité de bioética

El ELANS fue revisado y aceptado por del Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito, quien tuvo y tiene acceso a la base de datos, con el fin de comprobar que la metodología manejada se encuentre en relación con las normas de bioética internacionales (Yépez, Herrera, & Villar, 2015).

5.4. Consentimiento informado

Cada participante debió firmar un consentimiento informado que es un documento de tipo informativo con el cual se invitó a los sujetos a participar del estudio. Este documento es el procedimiento por el cual se avaló que el sujeto exprese de manera voluntaria su participación en la investigación. Una vez entendido de manera

clara tanto los objetivos, la metodología del estudio y beneficios, riesgos y disyuntivas, además de sus derechos y responsabilidades que revelan su participación, se procedió a firmarlo (Yépez, Herrera, & Villar, 2015).

5.5. Recolección de la información

5.5.1. Recolección de Datos

Los datos de interés fueron recolectados durante dos visitas domiciliarias. Durante la primera visita se clasificó a los participantes según el nivel socioeconómico al que pertenezcan a través de la encuesta de estratificación de nivel socioeconómico creada por el INEC. De la misma forma, en la primera visita se realizó el primer recordatorio de 24 horas con el fin de determinar la ingesta alimentaria de los participantes. En una segunda visita, que se ejecutó entre 2 a 30 días posteriores a la primera visita, se aplicó nuevamente un recordatorio de 24 horas para una evaluación más detallada de la ingesta (Fisberg & Kovalskys, 2015).

5.5.2. Salidas de Campo

Las salidas de campo para la recolección de datos iniciaron el 18 de septiembre del 2014. Al cumplimiento de las cuotas para cada una de las variables y para los segmentos: edad, género y NSE y adicionalmente completar los sujetos, los cuales debían cumplir con otros datos recolectados en el estudio, las visitas de campo finalizaron el 15 de marzo del 2105 (Yépez, Herrera, & Villar, 2015).

5.6. Valoración del nivel socioeconómico (NSE)

La gradación de NSE de los hogares visitados del Ecuador, se realizó en base a la encuesta propuesta por el INEC. En Ecuador los hogares son agrupados en 5 niveles

socioeconómicos, clasificados en A, B, C+, C- y D, según el puntaje obtenido en la encuesta, como se puede apreciar en la tabla a continuación:

Tabla 3. Puntaje que define el nivel socioeconómico

Nivel socioeconómico	Puntaje
A	845,1 a 1000 puntos
B	696,1 a 845 puntos
C+	535,1 a 696 puntos
C-	316,1 a 535 puntos
D	0 a 316 puntos

(Instituto Nacional de Estadística y Censos., 2011)

5.7. Valoración del consumo de alimentos

En este estudio se investigó el patrón de consumo alimentario, así como la ingesta de alimentos y bebidas, mediante la aplicación un recordatorio de 24 horas, con la finalidad de evaluar la ingesta habitual de alimentos y bebidas de la población del estudio. La recolección de datos se hizo de manera que todos los días de la semana sean contenidos y distribuidos de forma aleatoria entre los participantes (Fisberg & Kovalskys, 2015).

5.7.1. Recordatorio de 24 horas

El recordatorio de 24 horas se trata de una encuesta que determina la ingesta de alimentos de un sujeto durante las 24 horas anteriores a su aplicación. Este método es adecuado para la descripción de la ingesta alimentaria a nivel poblacional. Dado que

existe una variación de consumo diario en un individuo, el recordatorio se aplicó en dos días no consecutivos por un mismo encuestador para conseguir una mejor estimación de dicha variabilidad. Para impedir la dependencia en el consumo de sobrantes del día anterior, se consideró entre 2 a 30 días entre la primera y segunda aplicación de la ingesta (Yépez, Herrera, & Villar, 2015).

El recordatorio de 24 horas se aplicó mediante la metodología de Pasos Múltiples, Multiple Pass Method (MPM). El MPM se trata de una entrevista guiada que consta de 5 pasos que facilitan la mejora de la precisión de la información adquirida. Los cinco pasos consisten en la obtención de una lista de alimentos y bebidas consumidos por el individuo y sin ninguna interrupción, la revisión de un listado previo, completar los tiempos de comida: desayuno, almuerzo, cena, etc. y el lugar donde se consumen, un registro a detalles de los alimentos: cocción, tipo, cantidad, preparación, todo esto en medidas caseras mediante el uso de un atlas fotográfico, finalmente la revisión analítica de hábitos alimentarios (Fisberg & Kovalskys, 2015).

5.8. Creación de las bases de datos

La creación de las bases de datos del estudio ELANS internacional se desarrolló con el apoyo de consultores internacionales y mediante un equipo de apoyo proveniente de la empresa IPSOS Consultores de carácter internacional con sede en Argentina, las cuales cuentan con toda la información obtenida en las encuestas realizadas, para cada uno de los sujetos que participan en el estudio (Yépez, Herrera, & Villar, 2015). Para este estudio de trabajó con dos bases de datos:

5.8.1. Base de Datos NDSR

Esta base de datos contiene la información de la recopilación de datos acerca de la ingesta de alimentos, obtenido por medio de dos recordatorios de 24 horas, recaudados por IPSOS en el trabajo de campo y digitados en el programa de nutrición: Nutrition Data System for Research, versión 2013, creado en la universidad de Minnesota en Estados Unidos (Yépez, Herrera, & Villar, 2015). Los datos fueron ingresados por Nutricionistas capacitados exclusivamente para esta actividad.

5.8.2. Base de Datos IPSOS

Esta base de datos contiene la información de selección de cada sujeto, los datos sociodemográficos de la población, datos de NSE, cuestionario IPAQ, antropometría, frecuencia de consumo de bebidas y estado de acelerometría que incluía o no el acelerómetro (Yépez, Herrera, & Villar, 2015).

En el presente trabajo de titulación, para cuantificar la cantidad de sodio consumido por cada participante se analizará un promedio de consumo entre los dos días evaluados, a través de una base de datos unificada tanto para los datos demográficos como para ingesta. Los datos de los alimentos que aportan mayor cantidad de sodio en la dieta se trabajó directamente con los datos del programa NDSR.

5.9. Estudio piloto

El estudio piloto se llevó en la ciudad de Quito en los barrios de Carcelén y en el Comité del pueblo, en un ciclo de dos semanas, en el mismo que se involucraron todos los métodos y herramientas para la aplicación en el estudio de campo. Con el piloto fue posible ajustar los manuales de acuerdo a debilidades y dificultades encontradas y

mejorar la metodología utilizada en cada encuesta para lograr que los datos sean recogidos adecuadamente.

5.10. Análisis estadístico

Para este proyecto de tipo analítico, transversal, se tomó en consideración las 4 variables sociodemográficas analizadas en el ELANS, las cuales son: sexo, región, rango de edad y nivel socioeconómico. Del mismo modo, se tomó en cuenta la media de ingesta de sodio al día. Los datos obtenidos de las bases de NDSR, así como los datos obtenidos de la base de IPSOS fueron analizados de manera conjunta para obtener los resultados finales sobre la ingesta de sodio en la población.

Primero se calculó la media de consumo de sodio de acuerdo a cada variable sociodemográfica previamente mencionada. Por último se realizó un análisis estadístico para ver si existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos poblacionales estudiados, es decir hombres y mujeres entre los 18 y 65 años de edad de las regiones costa y sierra de los 5 niveles socioeconómicos del Ecuador. Para las pruebas estadísticas se utilizó un nivel de significancia de 0.05. Las significancias para las variables de sexo y región se encuentran utilizando una prueba t de Student mientras que para los rangos etarios y nivel socioeconómico se utiliza un análisis de varianza (ANOVA) seguido de un análisis post hoc, para las variables que presenten una diferencia significativa en el ANOVA. Se realiza en este caso el test de Bonferroni para comparaciones múltiples. Para evaluar la relación entre el consumo de sodio y el consumo calórico se realizó una regresión lineal mediante el método de mínimos cuadrados. Con esta regresión se evaluó el tipo de relación entre ambas variables así como la fuerza de la misma (mediante el coeficiente de correlación). Se realizaron

regresiones lineales de ambas variables, filtrando a su vez, los datos para las variables demográficas para finalmente encontrar cómo éstas afectan la relación. Finalmente, se realizó una regresión lineal múltiple con todas las variables sociodemográficas para evaluar el ajuste general del consumo de sodio en base al consumo y las diferentes variables.

6. RESULTADOS

6.1. Características de la población

El ELANS fue constituido por una muestra (N) de 800 participantes, hombres (n=397) y mujeres (n=403) de cuatro distintos rangos de edad y cinco categorías de nivel socioeconómico, habitantes de diferentes ciudades de la región Costa y de la región Sierra de Ecuador. Las características sociodemográficas de la muestra se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4. Características sociodemográficas de una población de 800 ecuatorianos desde septiembre del 2014 hasta marzo del 2015

	Hombres		Mujeres		Total	
	n=397	49.6%	n=403	50.4%	N=800	100%
Variables demográficas						
Región						
Costa	215	54.2%	225	55.8%	440	55%
Sierra	182	45.8%	178	44.2%	360	45%
Rango de edad (años)						
15 a 19.9	72	18.1%	56	13.9%	128	16%
20 a 34.9	164	41.3%	152	37.7%	316	39.5%
35 a 49.9	106	26.7%	116	28.8%	222	27.75%
50 a 65	55	13.9%	79	18.9%	134	16.75%
Nivel socioeconómico						
A	14	3.5%	11	2.7%	25	3.1%
B	35	8.8%	44	10.9%	79	9.9%
C+	150	37.8%	147	36.5%	297	37.1%
C-	135	34%	150	37.2%	285	35.6%
D	63	15.9%	51	12.7%	114	14.3%

* A: alto, B: medio alto, C+: medio típico, C-: medio bajo, D: bajo (clasificación según el INEC, 2011)

(Cruz, 2016)

Las mujeres representan el 50.4%-y los hombres el 49.6%. La gran parte de la población total reside en la región Costa (55%), mientras que en menor proporción reside en la región Sierra (45%). Por otro lado el grupo etario que incluye la mayor cantidad de participante, (39.5%), fue el del rango entre 20 y 34.9 años, proseguido por el de los adultos

de 35 a 49.9 años con un total de 27.75%, seguido por los adultos mayores de 50 a 65 años con un total de 134 individuos que representan 16.75% y finalmente el grupo etario de los adolescentes (entre 15 a 19.9 años) representando el 16%. Solamente el 3.1% de la población participante incluye al nivel socioeconómico alto y al medio alto el 9,9 %, es decir 79 individuos. La mayoría de los participantes incluyen al nivel socioeconómico medio, lo que significa que son 297 individuos, es decir 37.1% y al nivel medio bajo, lo que representa al 35.6%. Finalmente, el 14.3% incluye al nivel socio económico bajo.

6.2. Consumo de sodio de la población

En la tabla 5 se puede apreciar el consumo de sodio promedio dependiendo de las variables socioeconómicas presentadas en este estudio (sexo, región, rango de edad y nivel socioeconómico) y las significancias encontradas entre las medias de las categorías correspondientes.

Tabla 5. Ingesta promedio de sodio de una muestra de 800 ecuatorianos desde septiembre de 2014 hasta marzo de 2015

Variables demográficas		Promedio de sodio/día (mg)	Significancia estadística (valor p)
Sexo	Hombre	5387,4	0,00
	Mujer	4423,7	
Región	Costa	4953,8	0,38
	Sierra	4838,5	
Rango de Edad	15 a 19.9	4779,8	0,00
	20 a 34.9	5195,2	
	35 a 49.9	4823,9	
	50 a 65	4456,5	
Nivel Socioeconómico	A	4964,3	0,78
	B	4624,9	
	C+	4962,1	
	C-	4908,4	
	D	4907,6	
Promedio total		4901,9	

(Cruz, 2016)

Se demuestra que los hombres consumen una mayor cantidad de sodio promedio al día que las mujeres (5387.4 mg/día v/s 4423.7 mg/día). Al analizar la ingesta según región, se encontró que en Costa y Sierra existe un consumo similar de sodio, 4935.8 mg/día y 4838.5 mg/día, respectivamente. Por otro lado, las personas que más sodio consumen están entre los

20 a los 34.9 años de edad con un valor promedio de 5195.2 mg/día, y el menor consumo de sodio está constituido por el grupo de 50 a 65 años de edad con un total de 4456,5 mg/día. Finalmente, al evaluar el consumo de sodio respecto al nivel socioeconómico se encontró que no existe una diferencia significativa entre los grupos, lo que significa que la ingesta no varía según el nivel socioeconómico. La media general de todos los participantes fue de 4901.9 mg/día.

Como se puede apreciar en la Tabla 6, el test de Bonferroni, los únicos grupos significativamente diferentes entre ellos son el de personas de 20 a 34.9 con el grupo de personas de 50 a 65 años. Los demás comparten medias iguales estadísticamente.

Tabla 6. Prueba Post Hoc de Bonferroni para consumo de sodio en rangos de edades

Rango de Edad	Media ± Desviación estándar	Post Hoc
15 a 19.9	4657,4 ± 1570, 4	a
20 a 34.9	5182,3 ± 1656,4	a,b
35 a 49.9	4857,6 ± 1778,3	a
50 a 65	4477,6 ± 1778,2	a,b

*Mismas letras indican diferencias significativas

(Cruz, 2016)

6.3. Ingesta energética de la población

En la Tabla 7 se puede apreciar que en promedio los individuos de la muestra consumen 2244 calorías al día. Los hombres tienen una ingesta significativamente más alta que las mujeres, 2535 Kcal y 1956 Kcal, respectivamente. Respecto a la región, el consumo calórico en la sierra es de 2303 calorías al día, mientras que en la costa se registra un valor total de 2195 Kcal, donde se comprueba la ingesta más alta en la Sierra.

Dentro de los diferentes rangos de edad se encuentra que el consumo de calorías diarias fue de: adolescentes; 2273, los adultos jóvenes; 2416, los adultos; 2161, y los adultos mayores; 1943 calorías. Como se aprecia en la Tabla 7, se encontró que el consumo de calorías en personas de 15 a 19.9 y de 20 a 34.9 años no difieren estadísticamente. Así mismo, los valores de consumo de personas de 15 a 19.9, 35 a 49.9, y 50 a 65 no presentan diferencia estadística. Las medias que presentan diferencias estadísticas son la de personas de 20 a 34.9 años con la de personas de 35 a 49.9 y de 50 a 65 años. Las demás medias no presentan diferencias significativas entre ellas.

Dentro de nivel socioeconómico, no se encontró diferencia significativa en el consumo calórico.

Tabla 7. Ingesta energética promedio de una muestra de 800 ecuatorianos desde septiembre de 2014 hasta marzo de 2015

Categoría		Promedio calorías/día	Significancia estadística
Sexo	Hombre	2535	0,00
	Mujer	1956	
Región	Costa	2195	0,04
	Sierra	2303	
Rango de Edad	15 a 19.9	2273	0,02
	20 a 34.9	2416	
	35 a 49.9	2162	
	50 a 65	1943	
Nivel Socioeconómico	A	2664	0,19
	B	2169	
	C+	2170	
	C-	2329	
	D	2164	
Medias		2244	

(Cruz, 2016)

Tabla 8. Test post hoc de Bonferroni para la ingesta calórica en rango de edades

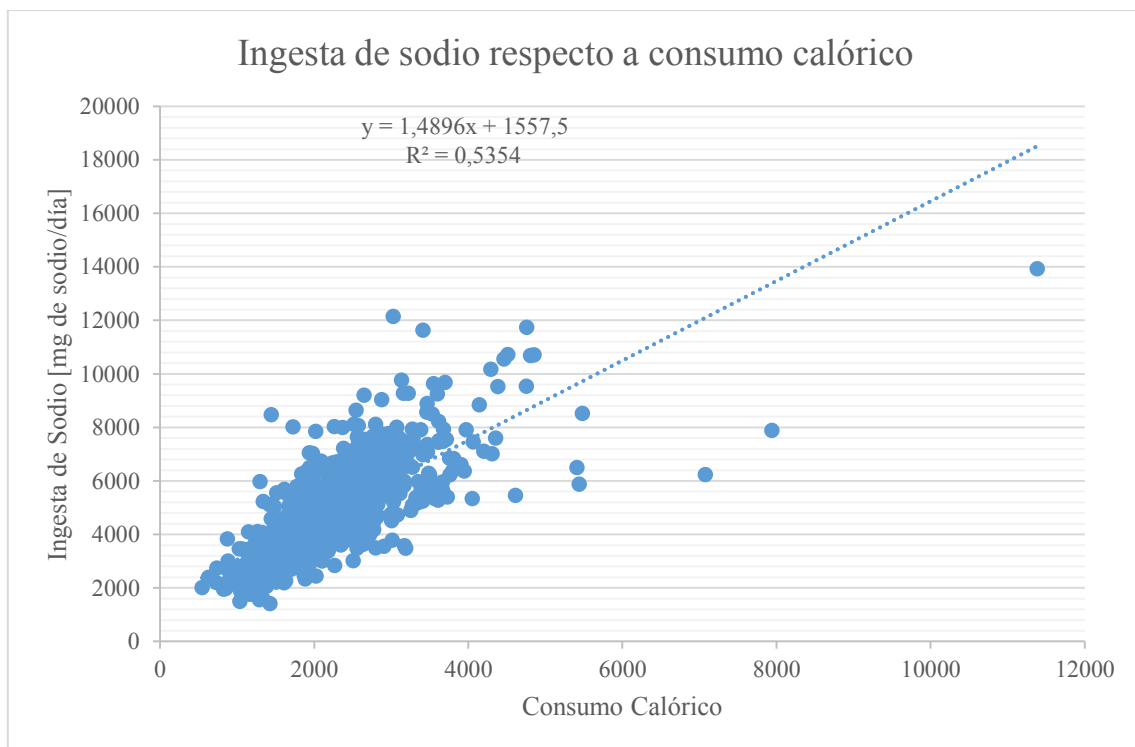
Rango de Edad	Media \pm Desviación estándar	Post Hoc
15 a 19.9	2156,4 \pm 596,5	a,b
20 a 34.9	2427 \pm 907,9	a
35 a 49.9	2186,3 \pm 812,3	b
50 a 65	1990,7 \pm 772,4	b

(Cruz, 2016)

6.4. Relación entre el consumo de sodio y la ingesta calórica

En la figura 2 se puede apreciar que existe una relación directa entre el consumo calórico y la ingesta de sodio. Esta relación es positiva y tiene un valor proporcional de 1.4896, esto quiere decir que por cada caloría consumida, se estima un consumo promedio de 1.49 mg de sodio. El coeficiente de correlación de Pearson encontrado demuestra la relación entre la ingesta calórica y de sodio ($r=0.73$) para el total de la muestra analizada.

Figura 2. Relación de la ingesta de sodio promedio de la muestra total frente al consumo calórico promedio



(Cruz, 2016)

Tabla 9. Coeficientes de ajuste y significancia global de la regresión

	Significancia Global
Coefficiente de correlación múltiple	0,748
R² ajustado	0,554
Valor crítico de F	0,000

(Cruz, 2016)

Tabla 10. Relación entre ingesta de sodio promedio y el consumo calórico promedio según características sociodemográficas

Variable sociodemográfica		Coficiente b0	Coficiente b1	Coficiente de correlación	Coficiente de determinación R²
Sexo	Hombre	2284,67	1,27	0,6880	0,4733
	Mujer	1025,40	1,67	0,7174	0,5147
Región	Costa	1343,41	1,64	0,7087	0,5023
	Sierra	1583,96	1,41	0,7651	0,5854
Edad	15 a 19.9	513,69	1,92	0,7299	0,5327
	20 a 34.9	2038,27	1,30	0,7100	0,5041
	35 a 49.9	1424,24	1,57	0,7173	0,5146
	50 a 65	833,97	1,83	0,7950	0,6320
Nivel Socioeconómico	A	2117,68	1,12	0,6380	0,4071
	B	416,11	1,93	0,8506	0,7235
	C+	1967,97	1,28	0,7337	0,5384
	C-	1128,13	1,72	0,7423	0,5511
	D	925,23	1,88	0,7171	0,5142
General		1557,46	1,49	0,7317	0,5354

(Cruz, 2016)

Se observó que la relación positiva sodio-energía se mantiene al analizar de acuerdo a cada una de las características sociodemográficas como se observa en la Tabla 10, donde los coeficientes de correlación se mantienen en valores entre 0.5 y 0.8 (Ver de la figura 3 a la 14 en Anexo D).

Tabla 11. Coeficientes de la regresión lineal y significancia individual

	Coeficientes	Significancia Individual
Intercepción	1538,19926	0,00
Sexo	404,5458693	0,00
Región	238,0475634	0,01
1 es A 0, no es A	-530,2944311	0,04
1 es B, 0 no es B	-360,5279852	0,04
1 es C+, 0 no es C+	-254,0036168	0,05
1 es C-, 0 no es C-	-118,3247741	0,37
Edad 15 a 19	-147,6222489	0,41
Edad 20 a 35	14,28699982	0,90
Edad 35 a 49	58,2924017	0,63
Consumo calórico	1,427765347	0,00

(Cruz, 2016)

6.5. Principales fuentes dietarias de sodio

El listado de alimentos consumidos se ordenó de mayor a menor según el aporte de sodio de 100 gramos de los alimentos. Los resultados se indican en la tabla 12.

Tabla 12 . Principales alimentos que aportan sodio en la dieta

Alimento	Contenido de sodio (mg) por 100 g de alimento
Canguil	2667.2
Tocino	2667.2
Chicharrones	2310

Cuero de cerdo	1818
Aceitunas	1556
Queso parmesano	1529
Jamón curado	1500
Queso suizo	1370
Salchicha de pollo	1250
Chorizo	1235

(Cruz, 2016)

Es importante tomar en cuenta que el alimento con mayor cantidad de sodio no es necesariamente el que más sodio aporta a la dieta. La cantidad de alimento consumido es la que determina el aporte de sodio. El alimento con mayor aporte de sodio por 100 g es el canguil con un aporte de 2667.2 mg , seguido a este está el tocino con un aporte de 2667.2 mg. A continuación se encuentran los chicharrones y cuero de cerdo con un aporte de 2310 mg y 1818 mg, respectivamente. Enseguida, están las aceitunas con 1556 mg, queso parmesano con 1529 mg, jamón curado con 1500 mg, queso suizo con 1370 mg, salchichas de pollo con 1250mg y finalmente el chorizo con 1235 mg. Sin embargo, es importante considerar que el mayor factor que afecta el consumo de sodio es en realidad la alta cantidad de consumo de algunos alimentos y no tanto así su contenido de sodio.

7. DISCUSIÓN

7.1. Análisis del consumo de sodio

Conocer la cantidad de sodio que consume una población es importante pues a través de estos datos sería posible predecir el riesgo de desarrollar enfermedades que cobran la vida de millones de personas en la actualidad (PAHO, 2016). El tener datos concretos respecto a la ingesta de sodio en la población ecuatoriana permitiría implementar campañas educativas o políticas públicas que se enfoquen directamente en la reducción del consumo de sodio y con ello reducir las cifras tanto de morbilidad como de mortalidad por enfermedades crónicas no transmisibles, especialmente la hipertensión arterial.

El promedio de ingesta de sodio encontrado fue de 4901.9 miligramos al día en la muestra total. Este valor supera la cantidad de sodio que la Organización Mundial de la Salud recomienda consumir al día (2300 mg) en un 113%. Resultados similares se han encontrado en distintas regiones y continentes alrededor del mundo. Así, el rango medio de ingesta de sodio varía desde 5600 mg al día en Asia Central hasta 2200 mg al día en África Sub-Sahariana del este. Esta región del África es la única entre 21 regiones a nivel mundial que registra un consumo inferior a las recomendaciones de la OMS (Lamelas, Orlandini, Diaz, & Yusuf, 2015). Por otro lado, en Sudamérica, en Argentina el consumo de este mineral es de 4660 ± 1350 miligramos, que del mismo modo supera las recomendaciones establecidas (Lamelas, Orlandini, Diaz, & Yusuf, 2015). Otro estudio realizado a nivel de Latinoamérica (en Chile, Perú, Ecuador, Honduras y Paraguay) también registró un consumo de sodio por sobre las recomendaciones de la OMS. La cantidad de sodio consumida en estos países de la región oscila entre los 4525 mg/día y 6689 mg/día (Blanco-metzler, Legetic, & Regional, 2010).

Con respecto al sexo, se observa en este estudio, que los valores medios de consumo de sodio son más altos en hombres (5387,4 mg) que en mujeres (4423,7 mg). Estos resultados podrían compararse con los encontrados en un estudio realizado en Barbados denominado “Health of The Nation Survey” en el cual se midió la ingesta de sal así como otros factores que predisponen la aparición de ECNT. Los resultados corroboran que la ingesta promedio de sodio es mayor en los hombres (5763 mg de sodio/día) y que la fuente principal de este mineral es la sal añadida a las comidas cocinadas (Unwin N, Rose AMC, George KS, Hambleton IR, 2015). De la misma forma, un estudio realizado en Inglaterra informa que los hombres consumen alrededor de 9.1 gramos de sal al día, lo que equivale a 3680 mg de sodio. Este valor en hombres es mayor al encontrado en mujeres quienes consumen 6.8 gramos de sal al día, equivalentes a 2700g de sodio (Public Health England, 2014).

No existen estudios que comparen diferencias entre regiones del Ecuador, por lo tanto no se puede discutir los resultados de este estudio, sin embargo se han encontrado diferencias entre países. El consumo de sodio tiene una variación considerable entre las distintas regiones y continentes (Lamelas, Orlandini, Diaz, & Yusuf, 2015). Esto podría implicar que, a pesar de que los alimentos y preparaciones regionales son distintos, en ambas se utilizan ingredientes con un alto contenido de sodio, particularmente la sal. En un documento realizado para el foro y reunión técnica para reducir el consumo de sal en el cual se agruparon resultados de ingesta de sodio promedio en diferentes países, se evidencian resultados similares. La revisión en cuestión indica que en China y Japón la ingesta de sodio promedio es mayor (2311.5 mg/día y 2271mg/día, respectivamente) que en lugares como Estados Unidos y Reino Unido (1649.0 mg/día y 1598 mg/día, respectivamente). El estudio explica una posible razón para estas discrepancias que, al igual que en este estudio, radica en que los alimentos que predominan en la dieta son altos en sodio (Elliot & Brown, 2007).

En cuanto al consumo de sodio según rango de edad, los adultos jóvenes (20 a 34.9 años) registran el mayor consumo de sodio respecto a los otros grupos etarios con una ingesta promedio de 5195.2 mg al día. Por otro lado, los adultos mayores (50 a 65 años) son el grupo que menos sodio consumen al día, con un promedio de 4456.5 mg. De acuerdo a Elliot y Brown (2007), los valores encontrados pueden deberse a la actividad física según los rangos etarios. Las personas entre 20 y 35 años son más activas físicamente y por ende tienden a consumir más cantidad de alimentos. Del mismo modo, las personas económicamente más activas tienden a comer mayor cantidad de comida rápida y comida cocinada fuera de casa. A diferencia de los resultados encontrados en este trabajo, un estudio realizado en Estados Unidos indicó que las personas entre 14 a 19 años son quienes tienen la ingesta de sodio promedio más alta que el resto de grupos etarios con 4140mg. Sin embargo, los resultados del mismo estudio son similares en cuanto al grupo que registra menor consumo: los adultos mayores, que consumen alrededor de 3500mg del mineral. De esa manera, parece ser común que la ingesta de sodio disminuya a partir de los 50 años y que sean los grupos jóvenes, menores a 35 años de edad, los que más sodio consuman (Elliot & Brown, 2007).

En cuanto al nivel socioeconómico, se encontró que no existe una diferencia significativa en el consumo promedio de sodio. Por ende, se puede inferir que el alto consumo de sodio de los ecuatorianos no depende del nivel socioeconómico. Sin embargo, un estudio realizado en Australia, que analizó la ingesta de sodio promedio en diferentes niveles socioeconómicos, demuestra que en este país los estratos socioeconómicos bajos registran una ingesta promedio de sodio de 2576 mg/día/, mientras que los niveles más altos tienen una ingesta de 2370 mg/día, lo que representa casi 195 mg/día más. El estudio indica que esto se debe a una alta ingesta de carnes procesadas, salsas, productos de panadería, cereales, papas y snacks de papas (Grimes, Campbell, Ridell & Nowson, 2016). De la misma forma, en otro estudio realizado en Japón, se vio que el salario mensual y el grado de educación, que son

factores que determinan el nivel socioeconómico, afectan la ingesta promedio de sodio y, por lo tanto, la ingesta es mayor en personas de niveles socioeconómicos bajos (Miyaki et al, 2013). En el presente estudio la mayoría de los sujetos estudiados (50.9 %) son de estrato medio bajo a bajo, lo que puede estar influyendo en que no se encuentren diferencias significativas.

Entre los alimentos que mayor sodio aportan a la dieta de los participantes se encuentra el canguil, tocino, chicharrones, cuero de cerdo, aceitunas, quesos, jamón, salchichas y chorizos. En un estudio realizado en Argentina por Inserra y Brito (2015), se encontró los alimentos destacados por su consumo y aporte de sodio que fueron el pan, galletas, quesos, cárnicos, fiambres y preparaciones a base de aliños y caldos, lo que resulta similar a lo encontrado en este trabajo. Del mismo modo, en un estudio realizado por Velásquez (2012) en Valdivia, Chile se encontró que los alimentos con mayor cantidad de sodio fueron los aliños, derivados de productos cárnicos y el pan.

7.2. Análisis del consumo calórico

La muestra total consume un promedio de 2244 calorías al día. Esta cantidad se encuentra por debajo de la media de Latinoamérica y el Caribe que es de 2980 calorías por persona por día (OMS, 2016). Por el contrario, este consumo calórico promedio de la muestra es mayor al encontrado en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador, que reporta un consumo calórico diario promedio de un individuo de 19 a 59 años de edad de 1923 calorías al día (Freire et al, 2013).

La relación encontrada entre el consumo calórico y el consumo de sodio es positiva y fuerte. El coeficiente de correlación entre estas variables determinado fue de 0.73. Por ende, estas variables están fuertemente relacionadas de una manera directa. Es así, que mientras mayor es el consumo calórico, mayor será la ingesta de sodio de la persona. Así mismo, se

encontró que las distintas variables demográficas afectan la correlación entre estos dos factores ya sea potenciando o disminuyendo la fuerza de la relación haciéndola oscilar entre 0.69 y 0.85. Sin embargo, a pesar de la influencia de estas variables en la relación de ambas, la correlación se mantiene fuerte. De tal manera, se puede decir que el consumo calórico y de sodio están íntimamente relacionados sin importar la influencia de las variables sociodemográficas. En Estados Unidos en un estudio se analizó la correlación del consumo de sodio con el consumo calórico. Los resultados del análisis demostraron que la correlación existente es de 0.7 como mínimo, lo cual indica que los problemas de salud que tienen que ver con la ingesta de sodio también tienen mucho que ver con la ingesta calórica (Institute of Medicine of the National Academies, 2013).

7.3. Limitaciones del estudio

Los resultados de este estudio pueden no arrojar valores totalmente acertados pues los valores de sodio basados en encuestas de consumo no son consistentes en el reporte de sodio inclusive en el mismo tipo de alimento. Y son consideradas como medidas indirectas de medición. La mejor forma de analizar estos datos es través de excreción urinaria de sodio. A pesar de todas las ventajas que tiene el uso de la encuesta de recordatorio de 24 horas, lo que un individuo ha consumido en un día puede no representar el patrón de consumo usual de sodio. La falta de información y estudios anteriores a este realizados en el Ecuador limitan el contexto bibliográfico sobre el que pudiéramos haber construido la investigación. Al mismo tiempo esto aumenta el margen de error existente al no ser una muestra significativa y por ende un estudio cuyos resultados y aplicaciones se limitan.

8. CONCLUSIONES

- El promedio de ingesta de sodio encontrado fue de 4901.9 miligramos al día en la muestra total. Los hombres consumen mayor cantidad de sodio (5387,4 mg). Y por grupo etario los adultos jóvenes registran el mayor consumo de sodio respecto a los otros grupos etarios con una ingesta promedio de 5195.2 mg al día.
- No existe una diferencia significativa en ingesta promedio de sodio entre la Costa y Sierra del Ecuador, lo mismo ocurre en el nivel socioeconómico.
- En promedio se consumen 2244 calorías al día por parte de la muestra total. Los hombres tienen una ingesta significativamente más alta que las mujeres (2535 Kcal/día).
- El consumo calórico en la sierra (2303 Kcal/día) es mayor que en la costa. Al igual que los adolescentes consumen la mayor cantidad de calorías (2273 Kcal/día) respecto al resto de grupos etarios. Y Respecto al nivel socioeconómico, las personas de nivel alto consumen más calorías (2664 Kcal/día) que el resto.
- Mientras mayor es el consumo calórico, mayor será la ingesta de sodio de la persona (coeficiente de correlación de 0.73).
- Entre los alimentos que mayor sodio aportan a la dieta de los participantes se encuentra el canguil , tocino, chicharrones, cuero de cerdo, aceitunas, quesos, jamón, salchichas y chorizos.
- El promedio de ingesta de sodio encontrado fue de 4901.9 miligramos al día en la muestra total, por lo tanto, este valor supera la cantidad de sodio que la Organización Mundial de la Salud recomienda consumir al día (2300 mg) en un 113%.

9. RECOMENDACIONES

En estudios futuros, se debería considerar una ampliación del procedimiento en el que se incluyan métodos directos para la estimación de la ingesta de sodio, por ejemplo, evaluar los parámetros bioquímicos como sodio en sangre y la excreción del sodio urinario. Estos parámetros brindan datos más reales y precisos de la ingesta de sodio que tiene un individuo. Estos métodos de evaluación de la ingesta podrían complementarse con la aplicación de cuestionarios de frecuencia de consumo y recordatorios de 24 horas para obtener resultados más precisos y válidos.

REFERENCIAS

- American Heart Association. (2014). The American Heart Association's Diet and Lifestyle Recommendations. Recuperado de:
http://www.heart.org/HEARTORG/HealthyLiving/HealthyEating/Nutrition/The-American-Heart-Associations-Diet-and-Lifestyle-Recommendations_UCM_305855_Article.jsp#.WEyMvfkrlIU
- Blanco-metzler, A., Legetic, B., Regional, D. E., Oliveira, M. M. De, Malta, D. C., Santos, M. A. S., ... Claro, R. M. (2015). Consumo elevado de sal autorreferido em adultos: dados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Epidemiologia E Serviços de Saúde*, 24(2), 2–3.
- Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU. (2015). Hipertensión Arterial. Recuperado de:
<https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000468.htm>
- Coca, A., Aranda, P., Redón, J., (2009). Manejo del Paciente Hipertenso en la Práctica Clínica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana
- Cotera, E. N. D. y M. de la, Rodríguez, M. B., Giraldoni, A. F. M., & Núñez, R. G. (2011). El consumo de sal ¿Riesgo o necesidad? *Revista Finlay*, 1(3), 221–228.
- Food and Drugs Administratuion. (2016). El sodio en su dieta: Use la etiqueta de Información Nutricional y reduzca su consumo. Recuperado de:
<http://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm316876.htm>
- Freire, W., Ramírez, M., Belmont, P., Mendieta, M., Silva, K., Romero, N., y otros. (2013). *Encuesta nacional de salud y nutrición*. Quito: Ministerio de Salud Pública/INEC.
- Elliott, P., & Brown, I. (2007). Sodium intakes around the world. *Geneva: World Health Organization*, (October). Retrieved from <http://www.who.int/dietphysicalactivity/Elliott-brown-2007.pdf>
<http://www.who.int/entity/dietphysicalactivity/Elliott-brown-2007.pdf>

- Grimes, C. A., Riddell, L. J., Campbell, K. J., & Nowson, C. A. (2013). Dietary Salt Intake, Sugar-Sweetened Beverage Consumption, and Obesity Risk. *PEDIATRICS*, *131*(1), 14–21. <http://doi.org/10.1542/peds.2012-1628>
- Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (2013). Anuario de Estadísticas Vitales; Nacimientos y Defunciones 2012. *Anuario de Estadísticas Vitales; Nacimientos Y Defunciones 2012*, *53*(9), 1689–1699.
- Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (2013). Hipertensión Arterial. E Análisis: Revista Coyuntural. Recuperado de: <http://www.inec.gob.ec/inec/revistas/e-analisis8.pdf>
- Inserra, A. F., & Britos, L. S. (2015). Costumbres de un ComenSal : principales costumbres alimentarias de los argentinos relacionadas con su ingesta de sodio, 1–8.
- Institute of Medicine of the National Academies. (2013). *Sodium Intake in Populations: Assessment of Evidence- Report Brief*. Recuperado de: http://www.iom.edu/~media/Files/Report Files/2013/Sodium-Intake-Populations/SodiumIntakeinPopulations_RB.pdf
- Jeunemaitre, X., MacGregor, G., Meneton, P., & Wardener, H. (2005). Links Between Dietary Salt Intake, Renal Salt Handling, Blood Pressure, and Cardiovascular Diseases. *Psychological Reviews*. *85*(2), pp. 679-715. DOI: 10.1152/physrev.00056.2003
- Kovalskys, I., Fisberg, M., Rigotti, A., Cortés, L., Gómez, G., Yépez, M., y otros. (2014). *Protocolo del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud*. Protocolo.
- Lamelas, P. M., Orlandini, A. D., Diaz, R., & Yusuf, S. (2015). Consumo de sodio , presión arterial y eventos clínicos, 2–5. Recuperado de: <http://www.fac.org.ar/2/revista/15v44s2/articulos/yusuf.pdf>

Mataix-Verdú, J. (2009). *Nutrición y alimentación humana*. Madrid: Ergon.

Miyaki, K., et. Al. (2013). Socioeconomic Status is Significantly Associated with Dietary Salt Intakes and Blood Pressure in Japanese Workers (J-HOPE Study). *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 10(3), pp. 980-993. DOI: [10.3390/ijerph10030980](https://doi.org/10.3390/ijerph10030980)

Ministerio de Salud Presidencia de la Nación. (2016). Enfermedad Cardiovascular.

Recuperado de: <http://www.msal.gob.ar/ent/index.php/informacion-para-ciudadanos/enfermedad-cardiovascular>

National Heart, Lung, and Blood Institute. (2015). Descripción de la presión arterial alta.

Recuperado de: <http://www.nhlbi.nih.gov/health-spanish/health-topics/temas/hbp>

Organización Mundial de la Salud. (2013). Información general sobre la hipertensión en el mundo. Ginebra: WHO Document Production Services.

Organización Mundial de la Salud. (2015). Enfermedades no transmisibles. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>

Organización Mundial de la Salud. (2015). Preguntas y respuestas sobre la hipertensión.

Recuperado de: <http://www.who.int/features/qa/82/es/>

Organización Mundial de la Salud. (2016). Enfermedades cardiovasculares. Recuperado de:

http://www.who.int/topics/cardiovascular_diseases/es/

Organización Panamericana de la Salud. (2016). Hipertensión. Recuperado de:

<http://www.paho.org/hipertension/>

Pickering, T.G., Hall, J.E., Appel, L.J., Falker, B.E., Graves, J., Hill, M.N., Jones, D.W., Kurtz, T., Sheps, S., Rocella, E.J. Kurtz, T. W. (2005). American Heart Association Council on High Blood Pressure Research Professionals From the Subcommittee of

Professional and Public Education of the Animals: Part 2: Blood Pressure Measurement in Experimental Animals: A Statement for Recommendations for Blo. 697–716.

Public Health England. (2014). *National Diet and Nutrition Survey: assessment of dietary sodium Adults (19 to 64 years)*. London. Ed: Crown. Recuperado de:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/509399/Sodium_study_2014_England_Text_final.pdf

Sadler, K., Nicholson, S., Steer, T., Gill, V., Bates, B., Tipping, S., ... Prentice, A. (2016). National Diet and Nutrition Survey - Assessment of dietary sodium in adults (aged 19 to 64 years) in England, 2011. *Department of Health*, 3–7.

Unwin N, Rose AMC, George KS, Hambleton IR, Howitt C. (2015) *The Barbados Health of the Nation Survey: Core Findings*. St Michael, Barbados. Ed: Miller Publishing.

Velásquez, S. A. A. (2012). Estudio de dieta total : Determinación de sodio y potasio en alimentos consumidos por la población de Valdivia.

Yépez, M., Herrera, M., & Villar, M. (2015). *Estudio latinoamericano de salud y nutrición ELANS-ECUADOR: Informe final*. Quito.

Zehnder, C. (2010). Sodio, potasio e hipertensión arterial. *Rev. Med. Clin. Condes*. 21 (4): 508-515

ANEXOS

ANEXO A: Abreviaturas

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

FDA: Food and Drugs Administration

INEC: Instituto Nacional de Estadística Y Censo del Ecuador

ENSANUT: Encuesta de Salud y Nutrición del Ecuador

HTA: Hipertensión arterial

PA: Presión arterial

ECNT: Enfermedades crónicas no transmisibles

ECV: Enfermedades cardiovasculares

ANEXO B: 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. myopez@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.

En la primera entrevista se le pedirá su colaboración para:

- Responder un cuestionario general, el cual 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.

En la segunda entrevista se realizará en un período de 5 días desde la fecha de la entrevista inicial, donde se le pedirá su colaboración para:

- 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.

Si Usted tiene preguntas acerca de sus derechos como participante o sobre temas específicos de esta investigación puede contactarse con la investigadora Principal, Martha Yepez, 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 C: Recordatorio de 24 horas

REGISTRO INDIVIDUAL DE INGESTA DE ALIMENTOS - RECORDATORIO DE 24-HORAS										
Nombre:								Listado Preliminar "Me puede decir todo lo que comió y bebió el día de ayer, desde que se despertó hasta que se fue a dormir ?"		
Sexo: Masculino: 1 Femenino: 2										
Fecha de Nacimiento:										
Código de Sujeto:										
Código de Entrevistador:								ALIMENTOS / PREPARACION	TIEMPO COMIDA	HORA
Fecha entrevista: día: 1ero día: 2do										
Día de la semana del recordatorio: Lu - Ma - Mi - Ju - Vi - Sa - Do										
En el día de ayer, a que hora se despertó?										
En el día de ayer, a que hora se fue a dormir?										
CODIFICACION										
Tiempo de Comida		Lugar			Forma de Cocción		Medidas Caseras			
D	Desayuno	1	Hogar		1	Horno	CT	Cucharadita		
A	Almuerzo	2	Trabajo		2	Cocido	CA	Cucharada		
C	Cena	3	Hogar de otra persona		3	Frito (olla)	CN	Cucharón		
S1	Snack 1	4	Escuela/universidad		4	Hervido	PS	Plato Sopero		
S2	Snack 2	5	Restaurante		5	Vapor	PR	Plato Repostero		
S3	Snack 3	6	Comedor comunitario		6	Microondas	TZ	Taza		
S4	Snack 4	7	Evento social, fiesta, cumpleaños, etc.		7	Parrilla/ Plancha	VA	Vaso		
S5	Snack 5						PE	Plato Extendido		
		8	Viaje (auto, calle, plaza)		8	Apanado	ES	Espumadera		
		9	Otro		9	Salteado (sarten)				
ALIMENTOS COMUNENTE OLVIDADOS										
Bebidas alcohólicas (vino, cerveza, cocktails)					Bebidas sin alcohol (café, te, agua aromática, leche, batidos, jugos)					
Postres dulces (pasteles, caramelos, galletas)					Snacks de sal (papas fritas, maní, cachitos, etc)					
Salsas y Aderezos (carnes, arroz, ensaladas, etc)					Bocaditos (quesos, jamón, salami, etc)					
Pan, mote, tostado o canguil					Bebidas deportivas (gatorade, profit, etc)					
Frutas entre comidas (guineo, mandarina, etc.)										
Energizantes (Red Bull, V220, etc.)										

REGISTRO INDIVIDUAL DE INGESTA DE ALIMENTOS - RECORDATORIO DE 24-HORAS								
HORA	TIEMPO DE COMIDA	LUGAR	ALIMENTOS / BEBIDAS /PREPARACIONES (Tipo, Marca y Sabor)	FORMA DE COCCIÓN	PORCIÓN			RECETA N°
					Medida casera	RESTOS	g/ml	R1-R2-R3 ..
ENCUESTADOR: NO COMPLETAR COLUMNA DE PESO EN GRAMO /MILILITRO								

REGISTRO INDIVIDUAL DE INGESTA DE ALIMENTOS RECETAS NO ESTANDARIZADAS (DETALLE DE INGREDIENTES Y ALIMENTOS)
--

Nombre:	
Sexo: Masculino: 1 Femenino: 2	
Código de Sujeto:	
Código de Entrevistador:	
Fecha entrevista:/...../.....	
Día de la semana: Lu - Ma - Mi - Ju - Vi - Sa - Do	
Encuestador: detallar todos los alimentos e ingredientes que contemple la receta. Cuantificar usando GUIAS VISUALES DE MEDIDAS Y VOLUMENES	
Nombre de la receta: N. Porciones / Platos:	
Receta Nro	Detalle Alimentos de la "Receta No Estandarizada"
HABITOS DE CONSUMO	
Medida Casera G/MI	
Indique la cantidad de agua consumida: Marcar con una "X" la opción correspondiente:	
Sal de mesa (uso de salero) () NO	
() SÍ	
Habitualmente, usted consume sus bebidas con hielo. () NO	
() SÍ	
Habitualmente, consume o endulza sus bebidas frías o calientes con:	
() Azucar, Miel	
() Endulzante (Splenda, Nutra sweet, equal, etc.)	
() Cualquiera de los dos, no hay preferencia	
Habitualmente, usted consume las frutas:	
() con cáscara	
() sin cáscara	
() en jugos exprimidos / con pulpa	
() No consume	

"¿Cuál fué la cantidad de AGUA consumida en el día de ayer?" -
Indique la cantidad de agua consumida:

Cantidad	Medida Casera
	Taza -
	Vaso -
	Botella 500ml -
	Botella 1 litro -
	No consumió -

Habitualmente, que tipo de aceite consume:

Para Cocinar:

- () Aceites Vegetales
- () Maiz, Girasol
- () Canola
- () Oliva
- () Manteca

Para las Ensaladas:

- () Aceites Vegetales
- () Maiz, Girasol
- () Canola
- () Oliva
- () No consume

1. Está tomando algo para complementar su dieta (vitaminas, minerales, otros productos)?

- () NO
- () Si, regularmente
- () Si, pero no regularmente

En caso afirmativo, preguntar:

Nombre del Suplemento:
Dosis: Frecuencia:

2. La cantidad de alimento que consumió diría que fue:

- Similar a la ingesta que tiene generalmente?
- Mucho más de lo que come habitualmente? Porque?
- Mucho menos de lo que suele comer? Porque?

Encuestador: Considera que la información brindada por el participante fue:

- Confiable
- Poco confiable debido a que el participante fue incapaz de recordar una o más comidas
- Poco confiable por otras razones ¿Cuál?

ANEXO D: RELACIÓN DE LA INGESTA DE SODIO PROMEDIO FRENTE AL CONSUMO CALÓRICO SEGÚN LAS DISTINTAS CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Figura 3. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico promedio en hombres

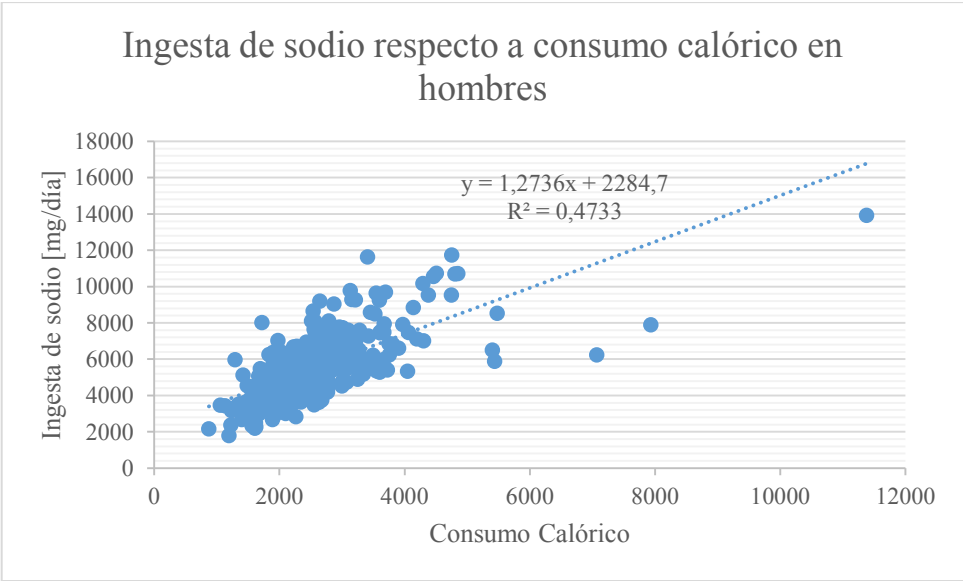


Figura 4. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico promedio en mujeres

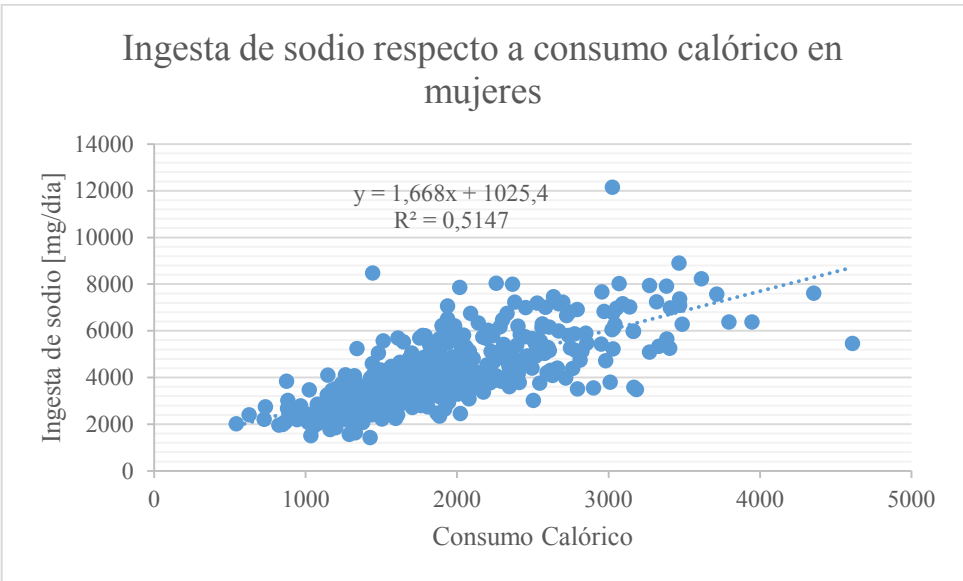


Figura 5. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico promedio en la costa

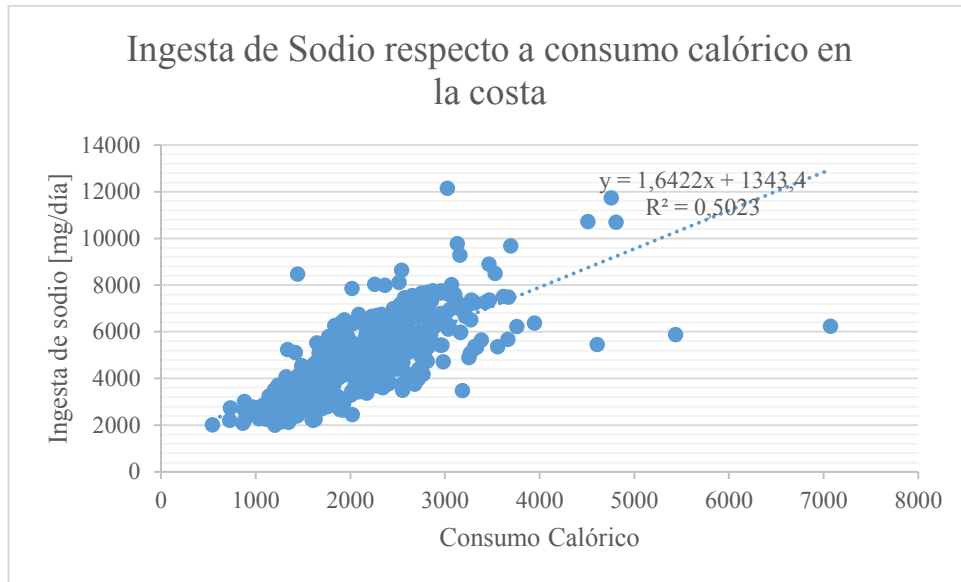


Figura 6. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en la sierra

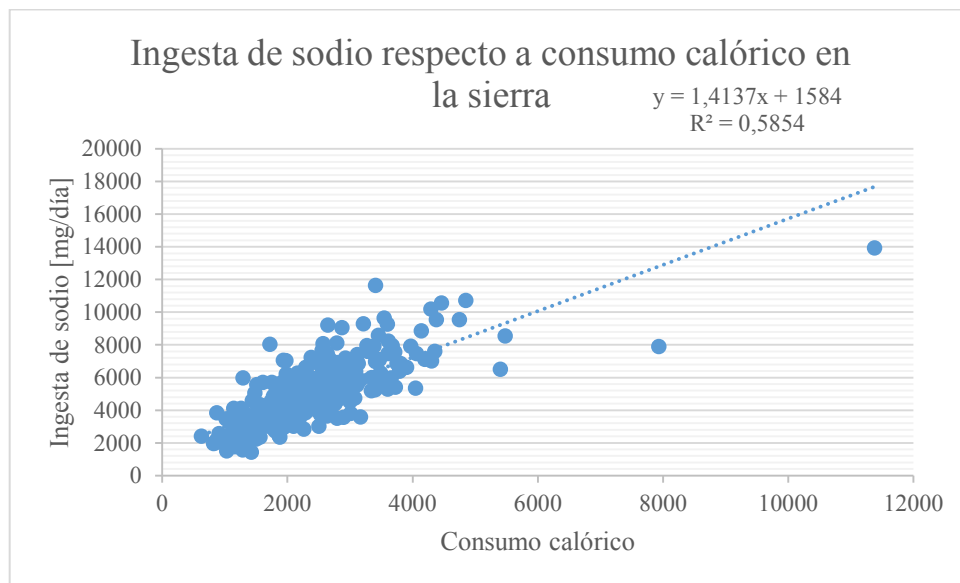


Figura 7. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes de 15 a 19.9 años

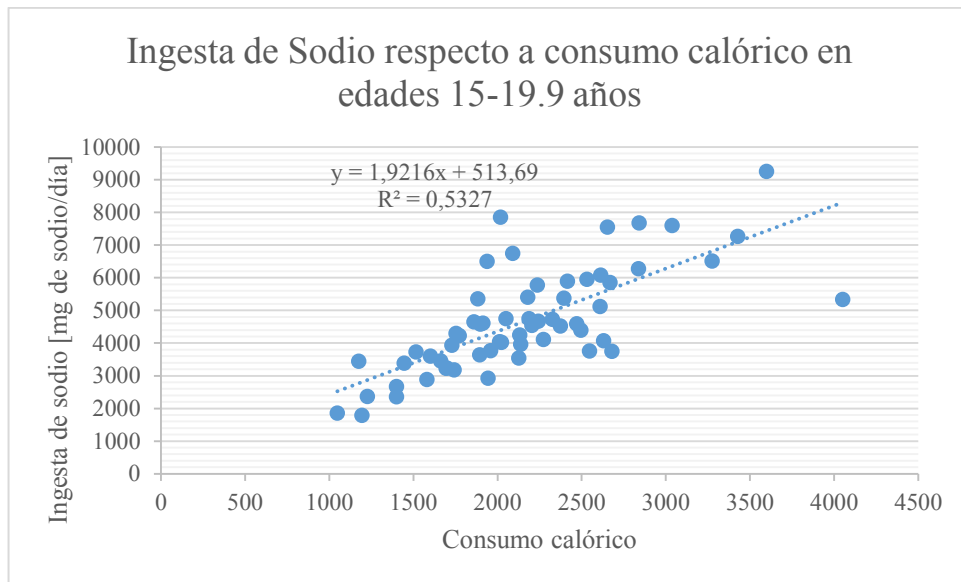


Figura 8. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes de 20 a 34.9 años

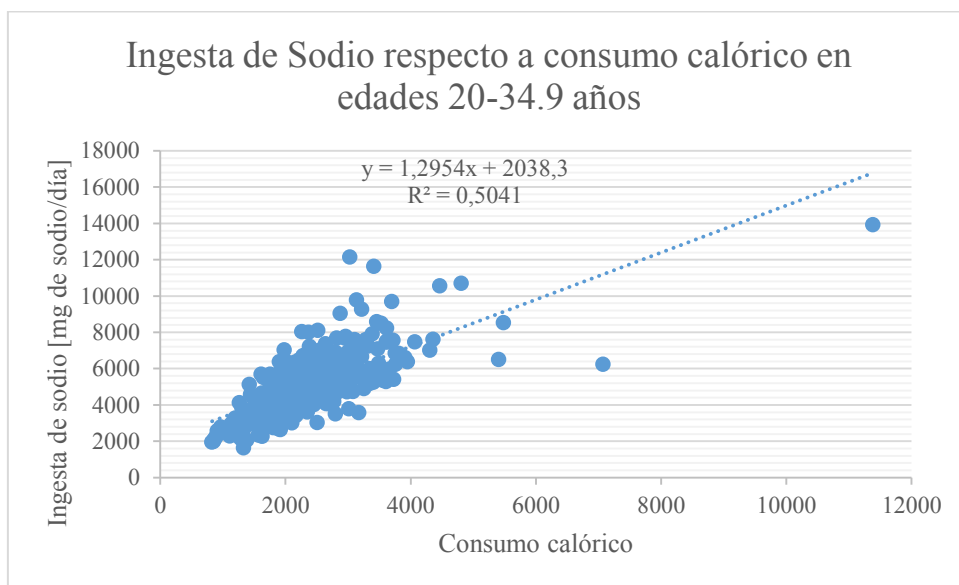


Figura 9. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes de 35 a 49.9 años

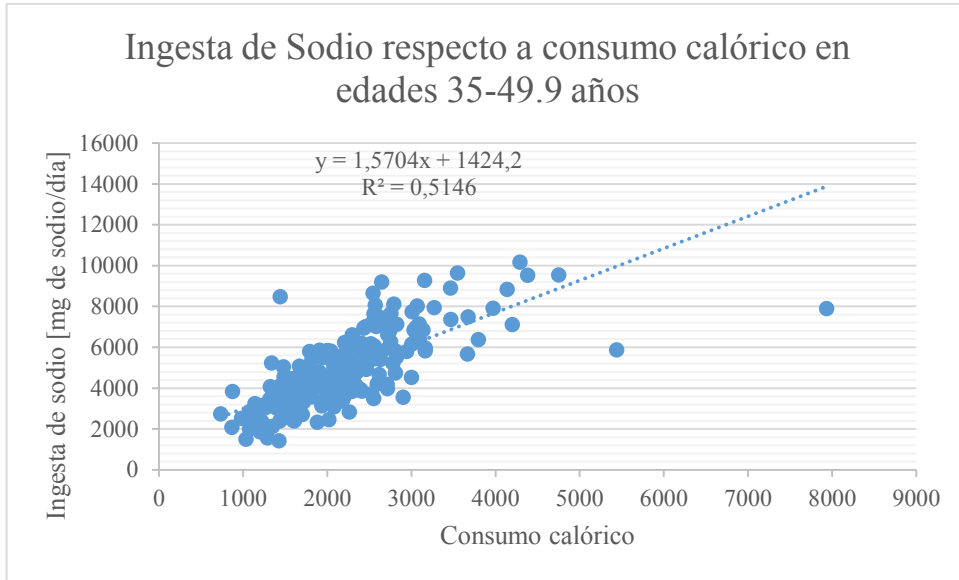


Figura 10. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes de 50 a 65 años

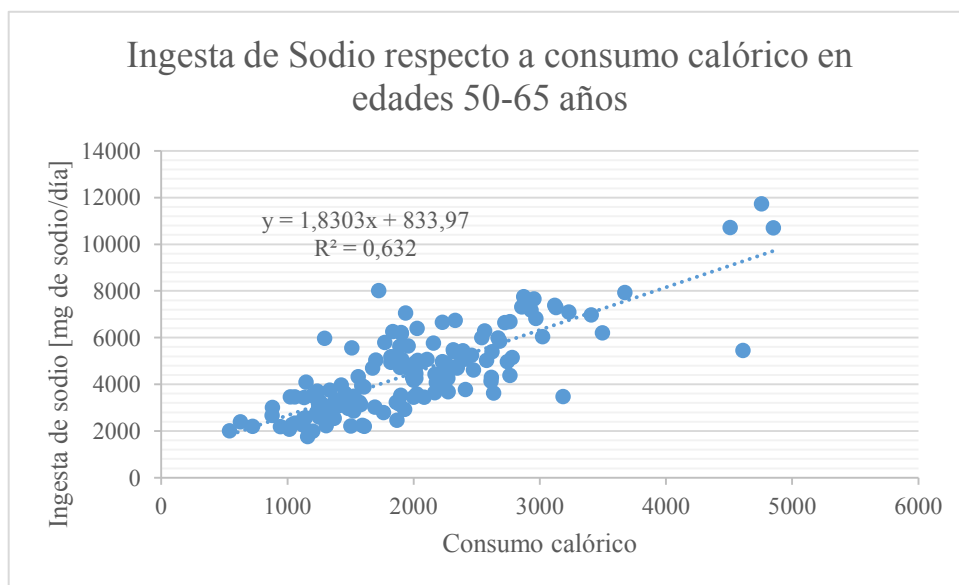


Figura 11. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes del nivel socioeconómico A

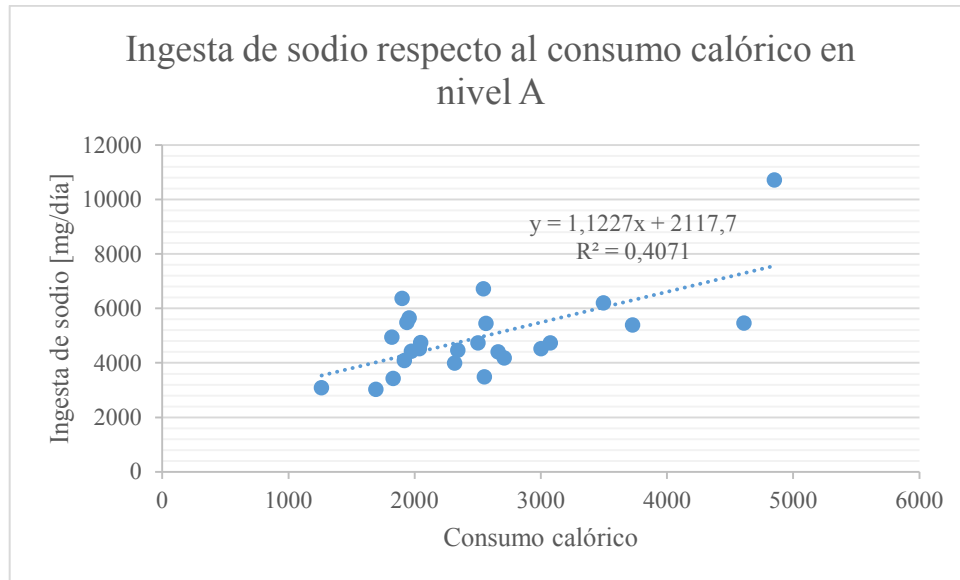


Figura 12. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes del nivel socioeconómico B

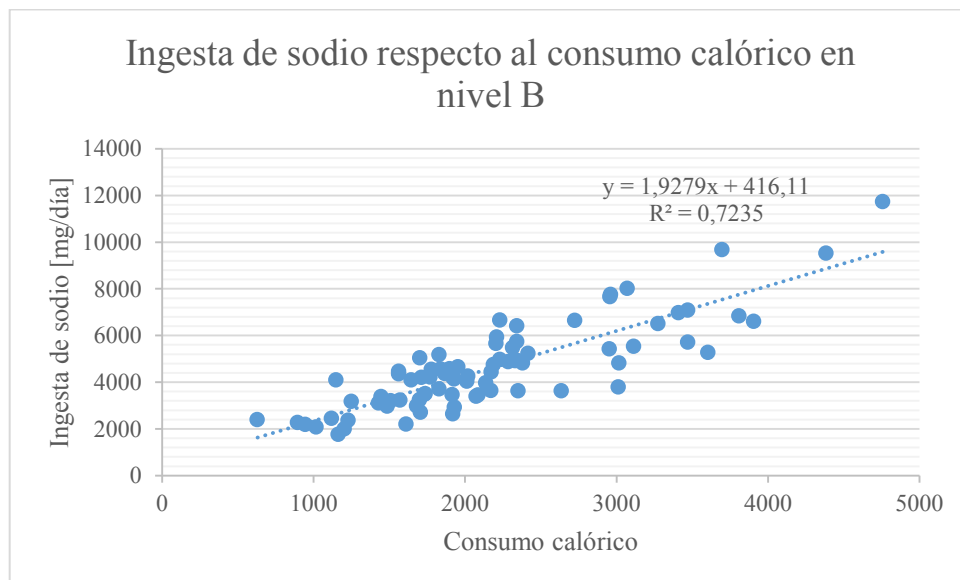


Figura 13. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes del nivel socioeconómico C+

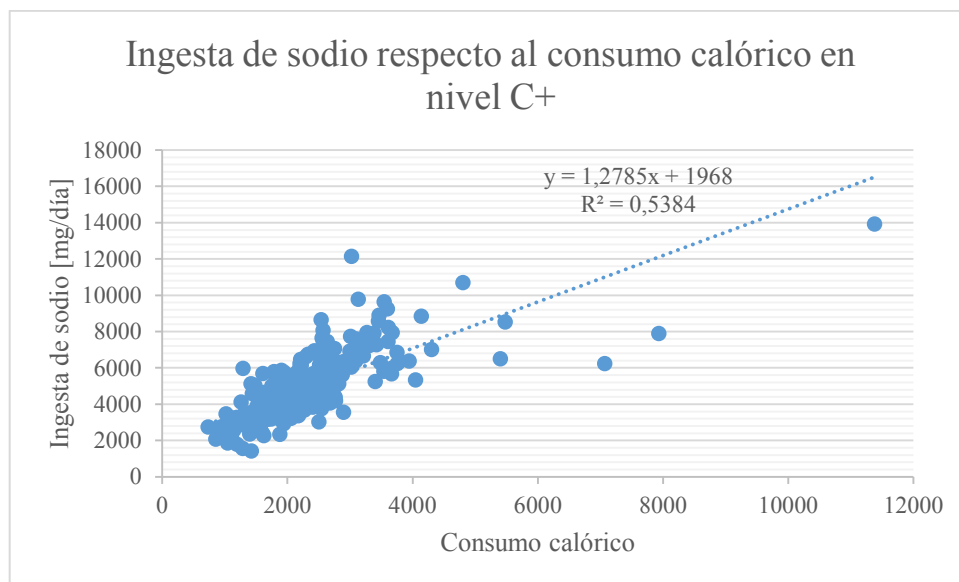


Figura 14. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes del nivel socioeconómico C-

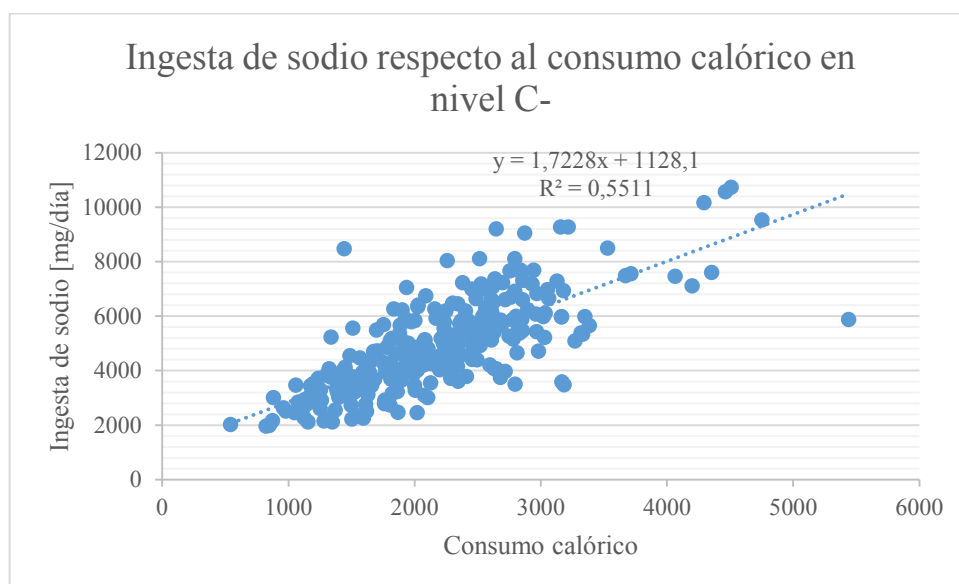
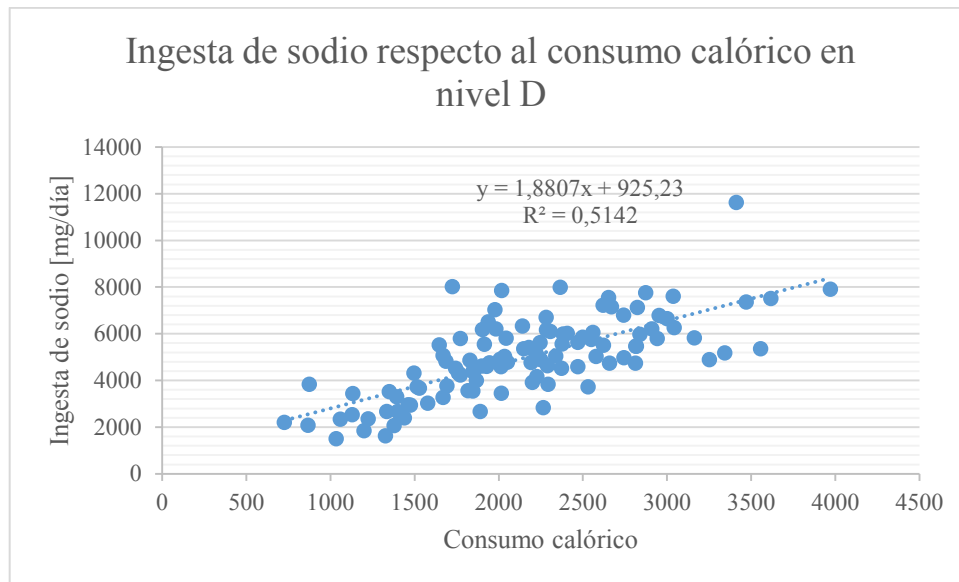


Figura 15. Relación de la ingesta de sodio promedio frente al consumo calórico en participantes del nivel socioeconómico D



(Cruz, 2016)