



**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

CONSUMO DE SODIO PROVENIENTE DE SAL COMÚN Y CONDIMENTOS CON GLUTAMATO MONOSODICO EN UNA SUBMUESTRA DE HOGARES RURALES Y HOGARES A NIVEL NACIONAL. ESTUDIO REALIZADO EN LA ALDEA SAJCAVILLÁ, MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA Y ANÁLISIS DEL MÓDULO DE ALIMENTOS ENIGFAM 2009-2010. ENERO – MAYO 2015.

TESIS DE GRADO

**LUZ MARÍA ORTIZ MAZARIEGOS**  
CARNET 10397-10

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, JUNIO DE 2015  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

CONSUMO DE SODIO PROVENIENTE DE SAL COMÚN Y CONDIMENTOS CON GLUTAMATO MONOSODICO EN UNA SUBMUESTRA DE HOGARES RURALES Y HOGARES A NIVEL NACIONAL. ESTUDIO REALIZADO EN LA ALDEA SAJCAVILLÁ, MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA Y ANÁLISIS DEL MÓDULO DE ALIMENTOS ENIGFAM 2009-2010. ENERO – MAYO 2015.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD

POR

**LUZ MARÍA ORTIZ MAZARIEGOS**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE NUTRICIONISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, JUNIO DE 2015  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR:	P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

DECANO:	DR. CLAUDIO AMANDO RAMÍREZ RODRIGUEZ
VICEDECANO:	MGTR. GUSTAVO ADOLFO ESTRADA GALINDO
SECRETARIA:	LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN
DIRECTORA DE CARRERA:	MGTR. MARIA GENOVEVA NÚÑEZ SARAVIA DE CALDERÓN

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

MGTR. MICHELE MARIE MONROY VALLE DE TREJO

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. JUDITH MARINELLY LOPEZ GRESSI

MGTR. NADIA SOFÍA TOBAR MORAGA DE BARRIOS

LIC. MÓNICA CASTAÑEDA BARRERA

Guatemala, 9 de junio del 2015

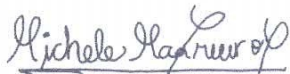
Comité de Tesis  
Licenciatura en Nutrición  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Rafael Landívar

Respetables autoridades:

Desando que sus actividades tengan el éxito, me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que he asesorado el proceso de elaboración de informe final de tesis de la estudiante LUZ MARÍA ORTIZ MAZARIEGOS, Carnet 1039710 titulado "CONSUMO DE SODIO PROVENIENTE DE SAL COMÚN Y CONDIMENTOS CON GLUTAMATO MONOSODICO EN UNA SUBMUESTRA DE HOGARES RURALES Y HOGARES A NIVEL NACIONAL. ESTUDIO REALIZADO EN LA ALDEA SAJCAVILLÁ, MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA Y ANÁLISIS DEL MÓDULO DE ALIMENTOS ENIGFAM 2009-2010. ENERO – MAYO 2015".

De acuerdo a mi criterio profesional el estudiante analizó de forma correcta la información para hacer un informe final de la calidad requerida, además el reporte de datos y resultados cumplen criterios éticos así como revelan eficacia en el trabajo.

Atentamente,



Lda. Michele Marie Monroy Valle, M.Ed  
Nutricionista  
Colegiada 2700



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
No. 09346-2015

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante LUZ MARIA ORTIZ MAZARIEGOS, Carnet 10397-10 en la carrera LICENCIATURA EN NUTRICIÓN, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09511-2015 de fecha 8 de junio de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

CONSUMO DE SODIO PROVENIENTE DE SAL COMÚN Y CONDIMENTOS CON GLUTAMATO MONOSODICO EN UNA SUBMUESTRA DE HOGARES RURALES Y HOGARES A NIVEL NACIONAL. ESTUDIO REALIZADO EN LA ALDEA SAJCAVILLÁ, MUNICIPIO DE SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA Y ANÁLISIS DEL MÓDULO DE ALIMENTOS ENIGFAM 2009-2010. ENERO – MAYO 2015.

Previo a conferírsele el título de NUTRICIONISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 17 días del mes de junio del año 2015.



LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA  
CIENCIAS DE LA SALUD  
Universidad Rafael Landívar

## **DEDICATORIA**

A DIOS Y A LA VIRGEN MARÍA.

A MIS PADRES:                   Herbert Arnoldo Ortiz Sigüenza.  
  Flor de María Mazariegos de Ortiz.

A MIS HERMANAS:               María del Rocío Ortiz Mazariegos.  
  Lina María Ortiz Mazariegos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR.

A LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.

A LA LICENCIADA MICHELE MONROY VALLE DE TREJO.

## RESUMEN

Antecedentes: Estudios en varios países revelan que la ingesta promedio de sodio sobrepasa los 2000mg/día recomendados por OMS. Es posible que la población guatemalteca esté predispuesta al desarrollo de Enfermedades Cardiovasculares, por el aumento del consumo de sodio y por ambiente gestacional adverso (programación intrauterina).

Objetivo: Determinar el consumo de sodio proveniente de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares.

Materiales y Métodos: El consumo fue comparado mediante dos métodos. El método indirecto; análisis módulo de alimentos de la ENIGFAM 2009-2010. El método directo; peso de los recipientes con sal y condimentos al inicio y a los siete días, en una sub-muestra de hogares rurales de San Juan Sacatepéquez.

Resultados: El método indirecto determinó el consumo per cápita diario de 6.59 g de sal común y 2.60 g de sodio. El método directo 5.41 g de sal común y 2.17 g de Sodio. Existe diferencia significativa entre ambos métodos, en la medición del consumo de sal (p valor=<0.0001 IC95% [-1.36, -1.00]), y en la medición del consumo de sodio (p valor=<0.0001 IC95%[-0.45, -0.30]). Para los menores de 11 años no se encontró diferencia significativa entre el consumo de sal per cápita 5.18 g y la recomendación de OMS (p valor=0.302 IC95%[-0.1739, 0.5569]); mientras que en los mayores de 11 años el consumo de 5.89 g de sal es estadísticamente diferente a la recomendación (p valor=<0.0001 IC95%[0.5263, 1.2635]).

Limitaciones: Algunos hogares fueron excluidos del análisis en el método directo.

Conclusión: Se atribuye al método directo mayor aproximación al consumo real de sodio, sin embargo los datos son similares. Entre la sal y condimentos con glutamato monosódico, los hogares guatemaltecos superan la recomendación de consumo de sodio al día.



## INDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Planteamiento del problema.....	3
III.	Marco teórico.....	5
	A. El sodio en la salud humana.....	5
	1. Fuentes dietéticas de sodio.....	6
	B.Efectos del consumo excesivo de sodio en la salud.....	8
	C.Situación de las enfermedades cardiovasculares y el consumo de sodio en Guatemala.....	9
	1. Enfermedades cardiovasculares.....	9
	D.Fortificación de la sal y adición de micronutrientes a condimentos con glutamato monosódico en Guatemala.....	10
	1. Fortificación de la sal con yodo y flúor.....	10
	E.Ingesta de sodio y sal recomendada por la Organización Mundial de la Salud...	12
	F.Consumo de alimentos.....	12
	1. Métodos para estudiar el consumo de alimentos.....	14
	2. Métodos para determinar el consumo de sodio.....	15
	G. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares.....	16
	1. Antecedentes de la encuesta en Guatemala.....	17
	2. Objetivos de la encuesta.....	17
	3. Utilización de la encuesta.....	18
	H. San Juan Sacatepéquez.....	20
	1. Aldea Sajcavillá.....	21
IV.	Antecedentes.....	23
V.	Objetivos.....	30
VI.	Justificación.....	31
VII.	Diseño de la investigación.....	33
VIII.	Métodos y procedimientos.....	37
IX.	Procesamiento y análisis de los datos.....	43
X.	Resultados.....	45

XI.	Discusión de resultados.....	54
XII.	Conclusiones .....	58
XIII.	Recomendaciones .....	59
XIV.	Bibliografía.....	60
XV.	Anexos.....	68
	Anexo 1. Ubicación geográfica aldea Sajcavillá, municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala.....	68
	Anexo 2. Consentimiento informado. ....	70
	Anexo 3. Registro del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares. ....	71
	Anexo 4. Reconocimiento dirigido a la investigadora por parte de las autoridades de la aldea Sajcavillá por la realización del trabajo de tesis en la comunidad. ....	74
	Anexo 5. Fotografías del trabajo de campo.....	75

## I. Introducción

El sodio es un catión esencial para la vida, regula el balance ácido-base, la presión osmótica, la conducción de impulsos nerviosos y musculares (1), el consumo elevado a través de la dieta aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares. En la actualidad es usual observar un exceso en la ingesta de sodio derivado del aumento del consumo de sal, condimentos, saborizantes y alimentos procesados. Estudios en varios países revelan que la ingesta promedio de sodio derivado de sal común y condimentos sobrepasa los 2,000 mg al día recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2).

La presente investigación nace como consecuencia a que en Guatemala existen limitados estudios acerca del consumo de sal común y condimentos, la mayoría han sido encuestas utilizadas para medidas de fortificación sin considerarlos factores predisponentes a patologías. A pesar de ello los estudios revelan una ingesta elevada de estos productos alimenticios en la población, que al mismo tiempo sobrepasa las recomendaciones de consumo de sodio. El consumo excesivo de sodio provoca más muertes que cualquier otro factor alimentario en particular (2). La población guatemalteca esta predispuesta al desarrollo de enfermedades cardiovasculares no solo por el aumento inherente en el consumo de sodio, sino también por causas de origen intrauterino. El ambiente adverso gestacional característico de las zonas pobres y rurales, a través de una programación intrauterina fisiológica del sistema cardiovascular, propicia niveles elevados de presión arterial (3).

En la presente investigación se determinó el consumo per cápita de sodio derivado de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares guatemaltecos mediante un método indirecto y un método directo, los cuales fueron comparados entre sí para establecer si existe un exceso en el consumo respecto a la recomendación dictada por la OMS. La metodología fue diseñada tomando como suposición que los datos nacionales sobre consumo de un producto alimentario pueden compararse con el estándar de oro para consumo de alimentos que es el peso directo.

El método indirecto consistió en un análisis del módulo de alimentos de la Encuesta de Ingresos y Gastos Familiares (ENIGFAM 2009-2010) a nivel nacional, urbano y rural; el método directo consistió en el peso de los recipientes de sal común y condimentos con glutamato monosódico al inicio y a los siete días en una submuestra de hogares rurales pertenecientes a la aldea Sajcavillá.

A pesar que se presentaron algunas limitaciones de origen cultural en la cuantificación del consumo a través del método directo que indujeron un sesgo mínimo, se encontró diferencia significativa entre el consumo per cápita determinado a través del método indirecto y el directo. Para el método directo no se encontró diferencia significativa entre el consumo de sodio en niños y las recomendaciones de la OMS, mientras que para los adultos el consumo es estadísticamente diferente a la recomendación. Como adición a la investigación se realizó una actividad de educación alimentaria nutricional a las madres de los hogares participantes, como una estrategia esencial para la prevención de las enfermedades cardiovasculares a través de la reducción del consumo de sal y condimentos artificiales.

## II. Planteamiento del problema

Desde hace más de un siglo, científicos han demostrado aumento en la presión arterial en poblaciones con alto consumo de sodio proveniente de la sal de mesa. Según últimos datos de la OMS, a nivel mundial las enfermedades cardiovasculares son responsables de 17 millones de muertes al año, casi un tercio en total, siendo la hipertensión arterial responsable de 45% de estas. Los países con ingresos bajos y medianos son los mayormente afectados en comparación a aquellos con ingresos altos ya que el número de habitantes está en constante aumento, además el sistema de salud es muy débil por lo que el diagnóstico y tratamiento de personas afectadas es mucho más complicado (2). A pesar de todas estas estadísticas y hallazgos, la reducción del consumo de sodio no se ha realizado eficazmente, al contrario las estadísticas de hipertensión arterial y de ECNT han ido en aumento.

Datos recientes indican que en el mundo se consume mucho más sodio del necesario para la actividad fisiológica, a nivel mundial, el consumo diario de sal varía de 9 a 12 gramos cerca del doble de los 5 gramos al día recomendados por la OMS (5). Hay pruebas sólidas que demuestran que la sal añadida en exceso en los alimentos constituye un factor importante en el aumento de la presión arterial sistémica, además existe riesgo de daño renal, cáncer gástrico, y tiene posibles asociaciones con la osteoporosis y aumento de la severidad del asma (6). Según estudios de la situación alimentaria en Guatemala, el consumo de alimentos con alto contenido de sodio a nivel nacional varía entre 1 a 8 gramos per cápita al día, lo que indica que en ciertas poblaciones del país existe un consumo mayor a lo recomendado por la OMS (7). Además según datos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), las enfermedades cardiovasculares constituyen la segunda causa de muerte en el país con una fuerte asociación a cambios en el estilo de vida de la población (3).

La determinación del consumo de sodio es de utilidad para conocer cuál es el consumo diario promedio, cuáles son las principales fuentes alimentarias que contribuyen con sodio a la dieta (naturales y procesadas) y cuáles son las características a nivel poblacional que determinan estos hábitos de consumo (5). La determinación del consumo de sodio es una estrategia que resulta de utilidad a para crear iniciativas de reducción de ingesta, así como orientar acerca de las políticas e intervenciones para su ejecución. A largo plazo, la vigilancia del consumo de sodio en poblaciones resulta un método para la reducción de incidencia de ECNT (7).

La cuantificación del consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico se ha vuelto una acción en hogares pobres y rurales ante la reducción de la diversidad de la dieta, con ello la persona que prepara los alimentos, busca darle un sabor diferente a una variedad de comidas muy limitadas. La medición del consumo doméstico permite captar la cantidad total de sal, consomés y otros productos con alto contenido de sal agregada en la mesa o al cocinar durante un periodo específico. Además esta medición permite calcular el consumo a nivel del hogar o per cápita al dividir la cantidad por el número de personas que forman el hogar.

¿Cuánto sodio proveniente de sal común y condimentos con glutamato monosódico se consume a nivel nacional y en una comunidad rural de San Juan Sacatepéquez, departamento de Guatemala?

### III. Marco teórico

#### A. El sodio en la salud humana.

El sodio es el principal catión del líquido extracelular. La concentración sérica normal de sodio es de 136 a 145 mEq/L. El 50% se encuentra en el líquido extracelular y el 40% en el resto de las células y huesos (1). Es el ion predominante del líquido extracelular y de esta forma regula el balance del volumen extracelular y plasmático. El sodio también regula el balance ácido-base, la conducción de los impulsos nerviosos y contracción muscular. Se absorbe por el intestino y es transportado a los riñones, donde se filtra y vuelve a la sangre para mantener las concentraciones adecuadas. La cantidad absorbida es proporcional a la ingesta. Aproximadamente entre el 90 y 95% de la pérdida corporal de sodio se produce por la orina, seguido del sudor y heces (11).

La excreción de sodio está regulada por la filtración glomerular, el aparato yuxtglomerular de los riñones, el sistema renina-angiotensina-aldosterona, el sistema nervioso simpático, las catecolaminas y la presión arterial (11). La aldosterona, hormona secretada por la corteza suprarrenal, controla la regulación del balance del sodio. Cuando la ingesta de sodio es alta, el nivel de aldosterona disminuye y el de sodio urinario se eleva, aumentando la presión arterial. Cuando el nivel de sodio es bajo, la aldosterona aumenta y disminuye la excreción urinaria de sodio, reduciendo la presión arterial. El sodio en exceso, por lo tanto puede aumentar el riesgo de cardiopatía, accidente vascular cerebral y daño renal al aumentar la presión arterial (12).

En base a conocimientos actuales se puede asegurar que la hipertensión arterial tiene sus inicios en la niñez y en algunos casos incluso en la vida intrauterina, con tendencia a la perpetuación de los niveles de presión arterial a través del tiempo. Se sabe que existe una correlación inversa entre el peso al nacer y la presión arterial sistólica, ya que la enfermedad hipertensiva se deriva de la adaptación del feto frente a un medio intrauterino adverso (13).

La desnutrición en la niñez y en la vida intrauterina conlleva cambios permanentes estructurales y fisiológicos de amplio rango en órganos y tejidos asociados al riesgo cardiovascular, tales como reducción de la elasticidad arterial, aumento de la tasa y masa ventriculares, aumento hemodinámico y resistencia del gasto cardiaco (14).

En Guatemala existe una coexistencia entre el exceso de consumo de sodio y deficiencias derivadas a diarrea. Las enfermedades diarreicas son la principal causa de morbilidad y mortalidad en menores de cinco años a nivel nacional, provocando pérdidas elevadas de sodio asociadas a deshidratación. El incremento en el uso de las sales de rehidratación oral ha contribuido a la disminución de la deficiencia de sodio (10).

#### 1. Fuentes dietéticas de sodio.

La principal fuente de sodio es el cloruro de sodio o sal de mesa, el cual es un compuesto iónico formado por un catión de sodio y un anión de cloruro. El componente de sodio es de 40% y el de cloruro de 60% del peso, respectivamente. Los alimentos proteicos generalmente contienen más sodio que las verduras y los granos, mientras que las frutas contienen poco o nada (11).

La sal fue utilizada por primera vez hace aproximadamente 5,000 años con la finalidad de conservar y mejorar el sabor de los alimentos. Hoy en día, la sal se ha convertido en un aditivo presente en casi todos los alimentos procesados, cumpliendo funciones de textura, conservación y aspecto. El aumento progresivo del consumo de sodio en la población mundial se ha originado por cambios en el estilo de vida los cuales han propiciado un mayor consumo de alimentos procesados y comida rápida (15).

En la mesa de los guatemaltecos se utiliza sal gruesa extraída de las costas del Pacífico, en estas áreas se reúnen varias características que facilitan la producción siendo el clima seco, así como áreas bajas y planas. La sal para el consumo humano en el país se encuentra en tiendas y supermercados, en su mayoría en bolsas plásticas rotuladas como “sal yodada”. Actualmente en algunos departamentos aún se puede encontrar la sal almacenada dentro de papel periódico o en bolsas plásticas sin rotular (16).



a. Glutamato monosódico.

El glutamato monosódico es una sal sódica proveniente del aminoácido L-glutamato encargado de producir el sabor “umami”, que en japonés significa delicioso o sabroso. El ácido L-glutámico es descrito como un sabor único independiente de los sabores básicos dulce, salado, amargo y ácido. Se cree que el consumo de glutamato monosódico influye en algunos marcadores metabólicos sanguíneos, principalmente la leptina la cual regula el apetito y el peso corporal. Por tanto tras la ingesta del producto se aumenta la síntesis de leptina, produciendo un estímulo que brinda información al hipotálamo generando varios efectos compensatorios en el organismo que afecta el metabolismo glucídico y lipídico para restablecer el equilibrio metabólico (17).

La fuente principal de este compuesto en los hogares es el consomé deshidratado, utilizado principalmente para mejorar y variar el sabor de las preparaciones de alimentos. Estos productos son pobres nutricionalmente, el único aporte significativo es el de sodio (18). La tabla 1 muestra la información nutricional según las normas de etiquetado del Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) de un consomé deshidratado sabor a pollo de marca comercial.

Tabla 1. Información nutricional de un consomé deshidratado sabor a pollo de marca comercial

Tamaño de la porción: ½ cucharada (4.8 g)	
Cantidad por porción	
Contenido energético	40 kJ (10 kcal)
Proteínas	0 g
Grasas de los cuales:	0 g
Grasa saturada	0 g
Carbohidratos de los cuales:	2 g
Azúcares	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	1065 mg

Fuente: Etiqueta del consomé deshidratado sabor a pollo, junio de 2014 marca comercial Malher.

b. Otras fuentes alimentarias.

El sodio se agrega a diversos productos alimenticios en forma de nitrito de sodio, sacarina de sodio, bicarbonato de sodio y benzoato de sodio. Estos elementos son ingredientes de condimentos y aliños tales como salsa inglesa, salsa de soya, sal de cebolla, sal de ajo y cubos de consomé. Entre los alimentos procesados que con frecuencia contienen cantidades elevadas de sodio están los embutidos, encurtidos y salsas salitradas, pescado seco, la mayoría de quesos y vegetales enlatados. Además el contenido de sodio en la dieta aumenta grandemente por el uso inmoderado de saborizantes y condimentos artificiales para la preparación de las comidas; así como por el consumo excesivo de golosinas (19).

B. Efectos del consumo excesivo de sodio en la salud.

Normalmente no se encuentran deficiencias de sodio en la dieta. Sin embargo en la dieta actual existe una ingesta elevada de sodio por el consumo exagerado de sal, alimentos procesados y el uso indiscriminado de saborizantes y preservantes ricos en sodio. El consumo excesivo de sodio se asocia epidemiológicamente con una mayor incidencia de hipertensión arterial en los adultos; y se sabe que su restricción en la dieta favorece el tratamiento de la hipertensión (19).

El consumo excesivo de cloruro de sodio, a través de la presión arterial alta, es una causa importante de muerte y discapacidad por enfermedades cardiovasculares en el mundo. El consumo excesivo de sodio causa el 10 por ciento de las enfermedades cardiovasculares. Cuando se compara con otros factores de riesgo alimentarios, como el alto consumo de ácidos grasos *trans*, el consumo de alcohol y el consumo reducido de frutas y verduras, el alto consumo de sodio causa más muertes que cualquier otro factor alimentario en particular (2).

Se ha demostrado que la disminución del consumo de sodio no tiene efectos significativos sobre la lipemia, las concentraciones de catecolaminas ni la función renal. Por lo tanto, la marcada relación positiva entre la tensión arterial y las enfermedades cardiovasculares constituye una prueba indirecta de que la reducción del consumo de sodio los puede mitigar gracias a su efecto beneficioso sobre la tensión arterial (12)

## C. Situación de las enfermedades cardiovasculares y el consumo de sodio en Guatemala.

### 1. Enfermedades cardiovasculares.

Guatemala se encuentra en una transición epidemiológica y demográfica en pleno desarrollo, ya que se tiene una carga alta de enfermedades transmisibles y la tasa de Enfermedades Crónicas no Transmisibles está en pleno incremento, representando para el país un doble esfuerzo en la asignación de recursos para su control. De hecho a comparación a los otros países de Centroamérica, Guatemala es el país con mayor retraso en el proceso de transición epidemiológica ya que posee una gran carga de mortalidad por enfermedades infecciosas y a pesar de ello tiene un 51% de carga de Enfermedades Crónicas no Transmisibles (3).

Las enfermedades cardiovasculares son la segunda causa de muerte en Guatemala, después de las infecciones respiratorias. La tasa de mortalidad por hipertensión arterial obtenida por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año 2009 supera los 500 por 100,000 habitantes (3). La Encuesta de Diabetes, Hipertensión y factores de riesgo de Enfermedades Crónicas (CAMDI), indica que el 13% de la población adulta guatemalteca es hipertensa (20).

El aumento en la incidencia de la población guatemalteca a las ECNT se debe en gran parte a la migración del campo a la ciudad lo que trajo consigo cambios en el estilo de vida, disminución de la actividad física, alteración de hábitos dietéticos y desarrollo del hábito de tabaquismo y alcoholismo. Los principales cambios en la alimentación que han contribuido al desarrollo de las ECNT en la población guatemalteca han sido la incorporación de comidas con altos contenidos energéticos, especialmente grasas saturadas, grasas trans y carbohidratos simples (3).

## 2. Consumo de sodio.

Datos de encuestas de consumo de alimentos en Guatemala del año 2011, revelan que la ingesta promedio de sal, sazonadores y consomés a nivel nacional varía entre 1 a 8 gramos per cápita al día, siendo mayor en la población rural. Información acerca del consumo de sal según regiones del país muestra que la mayoría se presenta en las áreas suroriente, central y noroccidente, mientras que la minoría se presenta en las áreas metropolitana y norte. En cuanto al consumo de condimentos la mayoría se presenta en las áreas nororiente, suroriente, suroccidente y Petén. En cuanto al consumo de sal y condimentos según nivel de pobreza, el consumo de sal se observa en su mayoría en la población pobre con 9 gramos per cápita y en pobreza extrema y no pobreza alrededor de 8 gramos per cápita. El consumo de condimentos oscila en 1 gramo per cápita en la pobreza extrema y no pobreza (7).

### a. Consumo de sodio en el departamento de Guatemala.

La ingesta promedio de sal en el departamento de Guatemala en áreas urbanas varía entre 7 a 9 gramos per cápita al día, mientras que en las áreas rurales del departamento la ingesta aumenta a 10 gramos per cápita al día (7).

## D. Fortificación de la sal y adición de micronutrientes a condimentos con glutamato monosódico en Guatemala.

### 1. Fortificación de la sal con yodo y flúor.

La sal consumida en Guatemala está fortificada con yodo y flúor. La ley de la fortificación de la sal con yodo fue emitida en 1954, sin embargo fue hasta 1991 en el que también se incluyó el flúor como micronutriente a fortificar. En ese mismo año se creó la Comisión Nacional de Fortificación, Enriquecimiento y/o Equiparación de Alimentos (CONAFOR) para velar por el cumplimiento de la ley y colaborar con el MSPAS en la coordinación y supervisión de los programas (21).

El Acuerdo Gubernativo numero 29-2004, dicta que la sal para consumo humano en Guatemala debe contener un mínimo de 20 miligramos de yodo por kilogramo de sal y como máximo 60 miligramos de yodo por kilogramo de sal y el flúor en un mínimo de 175 miligramos por kilogramo de sal y un máximo de 225 miligramos de flúor por kilogramo de sal. Este Reglamento fue emitido a nivel nacional con la finalidad de eliminar la comercialización y consumo de la sal sin fortificar, además contempla requerimientos de importación, comercialización, envase, sanciones y autorización de centros de fortificación (22).

1. Adición de micronutrientes a condimentos con glutamato monosódico.

Actualmente en el mercado guatemalteco están disponibles condimentos con glutamato monosódico a los cuales se les ha adicionado hierro con la finalidad de brindar funcionalidad a estos productos. La tabla 2 muestra la información nutricional según las normas de etiquetado del Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) de un consomé deshidratado sabor a pollo con hierro adicionado de marca comercial.

Tabla 2. Información nutricional de un consomé deshidratado sabor a pollo con hierro adicionado de marca comercial.

Tamaño de la porción: 1/4 cucharada (3 g)	
Cantidad por porción	
Contenido energético	16 kj (4 kcal)
Proteínas	0 g
Grasas de los cuales:	0 g
Grasa saturada	0 g
Carbohidratos totales:	1 g
Azúcares	0 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	434 mg
Hierro	2.1 mg

Fuente: Etiqueta del consomé deshidratado sabor a pollo con hierro adicionado, octubre de 2014 de marca comercial Malher.

E. Ingesta de sodio y sal recomendada por la Organización Mundial de la Salud.

La OMS recomienda reducir la ingesta de sodio por debajo de los 2 gramos (5 gramos de sal) en el caso de los adultos. El consumo máximo de sodio y sal recomendado para los adultos, debe reducirse en el caso de los niños para que este sea proporcional a las necesidades energéticas (4).

Tabla 3. Directrices de ingesta de sodio y sal en adultos y niños de la OMS

Grupo de edad	Consumo máximo al día	
	Sodio	Sal
Adultos ( $\geq 11$ años)	<2 gramos	<5 gramos
Niños (< 11 años)	$\leq 2$ gramos	$\leq 5$ gramos

Fuente: Organización Mundial de la Salud. Directrices: Ingesta de sodio en adultos y niños, 2013.

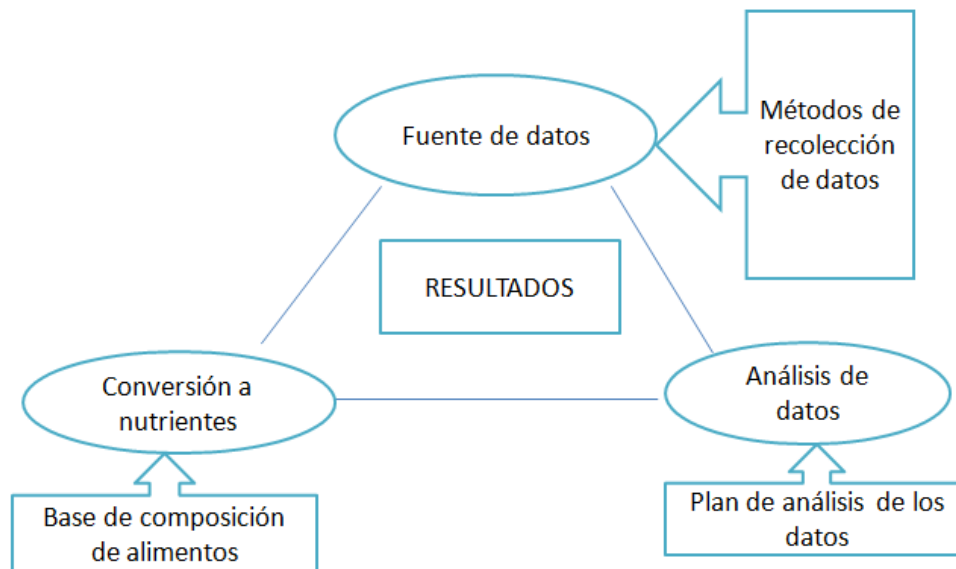
F. Consumo de alimentos.

El término consumo de alimentos se refiere a la adquisición o uso de alimentos por un hogar o un país (23). Los principales factores que influyen en el consumo de alimentos son: acceso, capacidad adquisitiva y factores socioculturales. El acceso se refiere a la accesibilidad de alimentos física o material del individuo u hogar, la disponibilidad en el mercado, las vías de comunicación, la producción de alimentos y los programas de asistencia alimentaria. La capacidad adquisitiva es el potencial del individuo u hogar para obtener alimentos cuando están físicamente disponibles. Se incluye el nivel de ingreso, precios de los alimentos y la proporción de los ingresos destinados a la alimentación. Los factores socioculturales influyen en la decisión de la adquisición o consumo de los alimentos y la distribución entre los miembros del hogar, se incluyen además las creencias, nivel educativo y el acceso e influencia de medios de comunicación (24).

Las enfermedades relacionadas con la nutrición son las principales causas de muerte a nivel mundial, por lo que el conocimiento sobre el consumo de alimentos tiene una importancia primordial. En el estudio de la nutrición humana, el consumo de alimentos es lo más complejo de abordar debido a que requiere conocimientos en el ámbito antropológico, nutricional, mercadotécnico entre otros. Existen varios métodos para cada tipo estudio de consumo de alimentos. Es de importancia tomar en cuenta la variación y error en los métodos y tener conocimientos acerca del manejo de datos e interpretación de resultados a fin que las conclusiones posean mayor validez interna y externa (25).

El objetivo de los estudios de consumo de alimentos es disponer de una estimación cuantitativa y/o cualitativa de la ingesta de alimentos o de nutrientes en un individuo o grupos de individuos durante un periodo de tiempo determinado. En los estudios de consumo de alimentos es necesario considerar la fuente de datos, la conversión a nutrientes y el análisis de los datos frente a valores de referencia (23). Estos elementos se resumen en la figura 1.

Figura 1. Componentes de los estudios de consumo de alimentos



Fuente: Menchú T, Méndez H. Métodos para estudiar el consumo de alimentos en poblaciones, 2013.

Para la recolección de datos pueden usarse datos ya existentes, tales como el análisis secundario de encuestas de hogares u hojas de balance. Todos los estudios de consumo dependen de las tablas de composición de alimentos para la conversión de las cantidades de alimentos en cantidades de energía y de nutrientes. También es necesario obtener la información sobre los ingredientes utilizados en la preparación de los platillos para obtener un estimado de la composición nutricional del alimento en base a los ingredientes crudos de la receta. Finalmente para el análisis de los datos es indispensable determinar en el estudio que valores de ingesta aceptables se utilizaran como valores de referencia en el mismo para determinar si el consumo de alimentos es suficiente para cubrir las necesidades nutricionales de una población (23).

#### 1. Métodos para estudiar el consumo de alimentos.

Los métodos para estudiar el consumo de alimentos se clasifican según la forma en la que se obtiene la información (23).

##### a. Métodos directos.

Se incluyen en estos el registro diario de alimentos, recordatorio de 24 horas, frecuencia de consumo y consumo aparente. La duración varía entre uno o más días pudiéndose aplicar a nivel individual o en hogares. El registro de datos puede ser a través de entrevistas, cantidades usadas o sobrantes y autoregistro. Se aplica a nivel individual o de hogares para determinar el patrón de consumo y calidad de la dieta de la población. Su finalidad es la determinación del consumo de uno o varios alimentos en relación con la salud, así como el monitoreo de la seguridad alimentaria nutricional en la población a estudio (24).



b. Métodos indirectos.

En estos se incluyen las encuestas de hogares a nivel nacional o en regiones. Se incluyen la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) y la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI). Generalmente se clasifican los hogares en base a variaciones en patrón de consumo y variables socioeconómicas. La finalidad es la determinación de la calidad nutrición de disponibilidad de alimentos del hogar (23).

2. Métodos para determinar el consumo de sodio.

a. Concentración de sodio en orina.

La medición de la excreción de sodio en orina de 24 horas es el mejor método para determinar la ingesta alimentaria de sodio en una población. Sin embargo este método no brinda información sobre la cantidad de sodio proveniente de la dieta, ni de las categorías de alimentos que lo contienen y que se consumen en la población (26).

b. Métodos dietéticos.

Existen distintos métodos cuantitativos y cualitativos para determinar la frecuencia y cantidad que se agrega de alimentos con alto contenido de sodio en la mesa y al cocinar a nivel de hogares (27). Estos son los siguientes.

i. Métodos cualitativos.

Lo constituyen preguntas adicionales que se incluyen en los métodos directos e indirectos de consumo de alimentos, especialmente conocimientos, actitudes y comportamientos frente a la sal a nivel individual o del hogar (27).

ii. Métodos cuantitativos.

Lo constituyen métodos para medir la cantidad de sal agregada en la mesa y al cocinar. Normalmente, la medición directa se limita a una submuestra de una población que está participando en una encuesta nacional o regional sobre consumo de alimentos o que reside en un área centinela que está siendo estudiada. Los datos resultantes representan cálculos aproximados del uso discrecional en la población (27), algunos de estos son los siguientes.

1. Marcador con litio de la sal doméstica: en los hogares se reemplaza durante un periodo de tiempo la sal común con una muestra de sal marcada con litio. Posteriormente se mide la excreción urinaria del litio combinado con el sodio en cada miembro del hogar (27).
2. Sal doméstica pesada: la sal domestica se reemplaza por una cantidad definida de sal que se mide después de un plazo específico (27).
3. Observación de prácticas al cocinar: es un método semicuantitativo pues el observador calcula la cantidad de sal agregada a los alimentos a la hora de cocinarlos (27).

G. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares.

La ENIGFAM recopila datos relacionados con gastos de consumo que realizan todos los miembros del hogar a lo largo de diferentes periodos de referencia, además se investigan los ingresos del hogar monetarios o en especie que reciben los miembros del hogar durante el periodo de referencia y otros datos relativos a las características demográficas y sociales del país (28).

El criterio de consumo para la encuesta se entiende como el valor de los bienes y servicios adquiridos por un hogar para la satisfacción directa de las necesidades de sus miembros. El criterio para registrar los ingresos del hogar se fundamentan en todas las percepciones que se cobraron en el periodo de referencia, independientemente del periodo en el que fue devengado (28).

## 1. Antecedentes de la encuesta en Guatemala.

La primera ENIGFAM fue realizada en 1946 con una muestra de 179 familias en el área urbana de la ciudad de Guatemala. La segunda encuesta realizada en 1953 incluyó 776 familias ubicadas en la ciudad de Guatemala y en las cabeceras departamentales de Quetzaltenango, Huehuetenango, Alta Verapaz, Petén, Izabal, Chiquimula y Jutiapa (28).

La tercera y cuarta fueron realizadas por el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IIES) de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La tercera efectuada en los años 1966-1967 fue dirigida a 1,880 familias incluyendo esta vez familias de áreas rurales. La cuarta encuesta se realizó en 1969 dirigida a un total de 2300 familias en todo el territorio nacional (28).

La quinta encuesta se elaboró por la Dirección General de Estadística, se realizó durante los años 1979-1981 comprendiendo 4,800 hogares de la república. La sexta encuesta se realizó durante los años 1998-1999 por el INE con una muestra de 7,352 a nivel nacional y fue dirigida a diferentes estratos de la población (28).

La última encuesta fue realizada durante los años 2009-2010 por el INE con una muestra de 10,800 hogares en 14 departamentos del país en áreas rurales y urbanas (28).

## 2. Objetivos de la encuesta.

El objetivo general de la ENIGFAM es contar con información confiable y oportuna que permita identificar las condiciones de vida de los distintos grupos sociales del país, especialmente en la estructura de los ingresos y gastos del hogar para la elaboración y evaluación de planes, políticas y estrategias de desarrollo (29).

a. Objetivos específicos.

- i. Actualizar la Canasta Familiar del Índice de Precios al Consumidor (IPC) y sus coeficientes de ponderación.
- ii. Obtener la estructura de los ingresos y gastos familiares a nivel nacional y regional.
- iii. Identificar los establecimientos en los que frecuentemente realizan los hogares sus compras de bienes y servicios.
- iv. Estimar la propensión al consumo de los hogares y su utilización en el sistema de cuentas nacionales.
- v. Obtener mediciones directas de la tasa de empleo y actividades de la población económicamente activa de Guatemala de acuerdo a las recomendaciones internacionales.
- vi. Estudiar los niveles de pobreza de los hogares, así como la distribución del ingreso.
- vii. Crear la capacidad técnica y operativa del INE en encuestas dirigidas hogares, con el fin de establecer un sistema de encuesta de hogares de propósitos múltiples.

3. Utilización de la encuesta.

La finalidad principal de la ENIGFAM es generar información para actualizar la estructura y ponderación del IPC. Además proporciona información sobre los ingresos corrientes de los hogares desde el punto de vista de su origen y sobre la distribución del ingreso, así como su vinculación con las ocupaciones dentro del proceso productivo. Los datos recopilados tienen múltiples aplicaciones como realizar estudios de pobreza por región, realizar un análisis de ingresos y gastos por género y/o grupo étnico, elaborar o revisar los índices de precios a lo largo del tiempo (28).

a. La Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares en la Seguridad Alimentaria Nutricional.

La relación de la ENIGFAM con la Seguridad Alimentaria Nutricional (SAN) radica en el análisis secundario de los datos de la encuesta, es decir el uso de datos recolectados, procesados, analizados y publicados con propósitos diferentes a los objetivos de la misma (30). Existe un registro en la ENIGFAM acerca de las características de los hogares y sus miembros, en base a este registro es posible analizar los resultados del consumo de alimentos en función del estrato socioeconómico, zona de residencia del hogar, edad, educación y ocupación del jefe de familia; así como otras características relacionadas al número de miembros del hogar y su composición en edad y sexo (31).

Este análisis permite conocer la desigualdad en la disponibilidad y el acceso a los alimentos entre los distintos estratos de la población. Además la encuesta provee información para determinar el patrón de consumo de alimentos por estratos, área de residencia (urbana o rural), zona geográfica e ingresos de los hogares y determinación de los precios de la canasta básica de alimentos; con estos datos se pueden identificar los sectores a mayor riesgo y que requieren mayor atención en los programas e intervenciones alimentarias y nutricionales (31).

#### H. San Juan Sacatepéquez.

El municipio de San Juan Sacatepéquez está ubicado en la parte noroeste del departamento de Guatemala, fue fundado en el año de 1568. Cuenta con una extensión territorial de 242 kilómetros cuadrados a una altura sobre el nivel del mar de 1,845 metros y está situado a una distancia de 32 kilómetros de la capital. El clima es templado la mayoría del año. Cuenta con una población aproximada de 375,000 habitantes, siendo en su mayoría indígena. El idioma oficial es el español y la lengua es el cakchiquel (32).

Limita al norte con Granados, Baja Verapaz; al sur con San Pedro Sacatepéquez, al este con San Raymundo y San Pedro Sacatepéquez al oeste con San Martín Jilotepeque, el Tejar Chimaltenango y Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez. El municipio de San Juan Sacatepéquez está conformado por 13 aldeas, 40 caseríos, 38 colonias y 15 fincas (33). A continuación se presentan las aldeas que conforman el municipio:

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Cabecera Municipal     | 8. Aldea Comunidad de Zet  |
| 2. Aldea Loma Alta        | 9. Aldea Comunidad de Ruiz |
| 3. Aldea Camino San Pedro | 10. Aldea Sacsuy           |
| 4. Aldea Sajcavillá       | 11. Aldea Montúfar         |
| 5. Aldea lo de Mejía      | 12. Aldea Cerro Alto       |
| 6. Aldea Cruz Blanca      | 13. Aldea Suacite          |
| 7. Aldea lo de Ramos      | 14. Aldea Estancia Grande  |

La población tiene un índice de pobreza y pobreza extrema de 40.9% y 9.5% respectivamente. La principal fuente de empleo es la industria textil con un 26%, seguido de la agricultura con un 23%, un 18% al comercio y un 13% a la construcción. El uso de la tierra del municipio se caracteriza por cultivos de ciclo anual, realizados en su mayoría en la estación lluviosa. Sus componentes principales son los granos básicos de maíz y frijol negro, cultivo de café y hortalizas (33).

## 1. Aldea Sajcavillá.

La aldea de Sajcavillá se encuentra a 28 kilómetros de la ciudad capital, es una de las 13 aldeas de San Juan Sacatepéquez. El área territorial comprende 17.5 kilómetros cuadrados. Cuenta con una población de aproximadamente 13,616 habitantes, integrados en 1,154 hogares que en promedio tienen de 5 a 7 miembros. El 98% de los habitantes son indígenas cakchiqueles, se habla el español y el cakchiquel (34).

### a. División política y administrativa.

Sajcavillá está dividida por los sectores “I, II, III, IV y V”, y solo dos de estos cuentan con caseríos. El sector III está dividido por los caseríos Lo de Gómez, San Isidro, Los Encuentros y San José Buenavista. El sector IV lo conforma el caserío Cruz Verde (33). La aldea cuenta con un alcalde auxiliar y 30 auxiliares los cuales son electos democráticamente. Además la aldea cuenta con un Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) (32).

### b. Datos geográficos.

La topografía de la aldea es bastante irregular, cuenta con numerosas montañas, pendientes, hondonadas y escasas planicies. El 30% de la extensión territorial de la aldea es aprovechada para el cultivo. Solamente cuenta con dos ríos pequeños: río de los Siney y río del Sector 1. El clima es predominantemente templado (32).

### c. Organización social.

Por ser una aldea Sajcavillá no cuenta con un Parque Central, por lo que sus actividades sociales o culturales se desarrollan en “El Centro Cívico”, llamado así por ubicarse allí La Alcaldía Auxiliar, sede del poder comunitario, La Iglesia Católica, El Centro de Salud, la Escuela y la sede de la Asociación de Desarrollo Comunitario (34).

d. Actividad económica.

La principal actividad económica de la aldea es la agricultura a través del cultivo de hortalizas y flores destinadas al comercio interior y exterior. La industria mueblera es otra de las actividades en que destaca la comunidad, existen varios talleres artesanales. Otras actividades en la que destaca la aldea son la hojalatería, artesanías, cohetería, colchonería y talleres de bordado típicos a mano. Se estima que el 40% de la población de la aldea emigra a la capital para aportar su mano de obra (34).



#### IV. Antecedentes

La determinación del consumo de sal en poblaciones ha sido objeto de investigación desde mediados del siglo pasado para medir el uso y efectividad de la sal como vehículo para la fortificación de micronutrientes, específicamente de yodo y flúor (35). Sin embargo, en los últimos años el consumo de sal/sodio y su relación con las enfermedades cardiovasculares, principalmente hipertensión arterial, ha sido modelo de muchos estudios que vinculan el exceso de este electrolito en la dieta con la afectación de la presión arterial. El sodio es un nutriente que se encuentra en la mayoría de los alimentos principalmente a partir de tres fuentes: alimentos procesados, alimentos naturales y sal agregada en la cocción o en la mesa. Según estudios de valoración de las fuentes dietéticas de sal en la población británica, solamente el 10% del sodio ingerido era parte del contenido natural de los alimentos, mientras que el 15% provenía de la sal agregada al cocinar o en la mesa y el 75% de sal agregada durante el procesamiento y fabricación de los alimentos. (36).

En la actualidad diferentes investigaciones han reportado un consumo excesivo de sal y sodio en distintas regiones del mundo superando por mucho las recomendaciones dictadas por la OMS. En el estudio “Consumo de sal en hogares en Dinamarca” realizado en el 2009, determinaron el consumo de sal en hogares a través de la excreción urinaria de sodio en 24 horas. Se encontró que en promedio la excreción urinaria de sodio en hombres fue de  $10.6 \pm 3.3$  gramos al día y en mujeres fue de  $7.1 \pm 2.3$  gramos al día, indicando que en todos los sujetos del estudio se excede a la recomendación de consumo de la OMS (37).

En el estudio “Consumo de sal y presión arterial en jóvenes de la Universidad de Paraguay” realizado en 2012, identificaron la relación entre el consumo elevado de sodio e hipertensión arterial. Se tomaron muestras de la excreción urinaria en 24 horas y niveles de presión arterial en los participantes. Se encontró un 3% de hipertensos entre los participantes, los cuales presentaban un consumo de sodio de 5 gramos al día, excediendo las recomendaciones de la OMS (38).

En estudios recientes, se ha encontrado que el consumo excesivo de sodio podría predisponer a la aparición de la obesidad y sobrepeso. En el estudio “Asociación entre la ingesta de sal y presión arterial entre el índice de masa corporal y adiposidad” realizado en Irán en 2013, determinaron la correlación entre el consumo de sal e hipertensión arterial con los niveles de circunferencia de cintura y peso corporal en una muestra de 806 personas. El consumo de sodio se determinó a través de la excreción urinaria de sodio en 24 horas. Se encontró que en todos los sujetos con presión arterial elevada y con excreción urinaria de sodio mayor a 5 gramos, presentaba un índice de masa corporal y circunferencia de cintura elevados, por lo que el estudio sugiere que, efectivamente existe una relación positiva entre el consumo de sodio, adiposidad e índice de masa corporal (39).

En España se identificó si la ingesta de sodio puede favorecer el incremento de peso; resultados del estudio FANPE realizado en una muestra representativa de adultos españoles” en 2014, con el objetivo de analizar la asociación entre el sodio urinario y presencia de sobrepeso en una muestra de 418 adultos. El estado nutricional se determinó con el IMC e índice de cintura talla, para conocer el consumo de sodio se aplicó un recordatorio de 24 horas y la excreción urinaria de sodio en 24 horas. Un 34.4% de la población del estudio presentó sobrepeso y un 13.6% obesidad, se encontró una asociación positiva entre el IMC y la excreción urinaria de sodio elevados, ya que las personas que presentaron una mayor ingesta de sodio ingirieron mayor energía y presentaron peores hábitos alimenticios (40).

En el Caribe realizaron el estudio “Ingesta dietética y desarrollo de un cuestionario de frecuencia de alimentos para el estudio nacional de cancerología de Barbados” en 2010, en dos fases acerca del consumo de sal de la población con una muestra de 52 personas. En la primera fase del estudio se determinó el consumo de sodio con un muestreo de orina de 24 horas y en la segunda se identificaron las principales fuentes alimentarias con el uso de un recordatorio de 24 horas analizando recetas locales y platos mixtos incluyendo sal, condimentos y alimentos preservados. Se determinó que en promedio el consumo de sal en la población es de 3 gramos al día, sobrepasando los niveles recomendados, además las principales fuentes alimentarias fueron el pan, arroz y golosinas (41).

Tal como se observa en los estudios anteriores la excreción urinaria de sodio en 24 horas es uno de los métodos más utilizados para la determinación del consumo de sodio en poblaciones. Para comprobar la efectividad de este método investigadores de la Organización Mundial de la Salud y de la Organización Panamericana de la Salud en el estudio “Revisión sistemática de la comparación de estudios de excreción urinaria para estimar la ingesta de sal en poblaciones” realizado en 2012, concluyeron que en promedio el rango de correlación de excreción de sodio urinario en los estudios varía de 0.17 a 0.92 miligramos al día, siendo este un intervalo muy amplio como para brindar confiabilidad y certeza en los resultados del uso de la concentración urinaria de sodio en 24 horas para el monitoreo del consumo en poblaciones. Además, esta metodología presenta ciertas dificultades logísticas para su medición especialmente en la recolección de muestras, comprensión por parte de los participantes y medición de las muestras (42).

En relación a la inexactitud del método de excreción urinaria de sodio para el monitoreo del consumo del mismo. En el estudio “Comparación entre los métodos subjetivo y objetivo para estimar el consumo de sodio en hipertensos” realizado en Brasil en 2011, se analizó la excreción en orina en 24 horas y una frecuencia de consumo de alimentos ricos en sodio en una población de Brasil. Los resultados del estudio demuestran que a través del método de excreción urinaria el consumo de sodio fue de  $3.3 \pm 1.7$  miligramos al día y a través de la frecuencia de consumo de alimentos de  $8.5 \pm 17.8$  miligramos al día. Se concluyó que no existe correlación significativa entre los dos métodos utilizados en el estudio, sin embargo se determinó que el método dietético de frecuencia de consumo presenta mayores ventajas, ya que a través de este se pueden identificar las principales fuentes dietéticas de sodio permitiendo orientar tratamientos dietéticos o estrategias para la reducción de consumo en poblaciones (43).

Los métodos dietéticos para la determinación del consumo de sal y sodio permiten cuantificar y conocer las fuentes alimentarias en poblaciones. En este sentido en el estudio “Fuentes alimentarias de sal/sodio en mujeres, Costa Rica” realizado en 2011 se cuantificó el sodio presente en los alimentos de consumo usual en 383 mujeres y se compararon los resultados con las recomendaciones de consumo de sal establecidas por la OMS. Se aplicó a las participantes un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos para conocer el patrón de consumo y se utilizaron fotografías de porciones para medir la cantidad de alimento consumido. Las principales fuentes de sodio alimentario en el estudio fueron los cereales y derivados, carnes y embutidos. En cuanto al consumo de sal en promedio este fue de 7.6 gramos por persona al día, superando en dos gramos la recomendación de la OMS (44).

Entre los métodos indirectos para la determinación del consumo de sodio en poblaciones, están aquellos derivados de encuestas en hogares. En Brasil, se realizó la “Estimación del consumo de sodio en la población brasileña entre el 2002 y 2003” publicado en el 2009, se analizaron datos secundarios de la Encuesta del Presupuesto Nacional Brasileño. Se estudiaron 969,989 alimentos locales en 48,470 hogares, determinando el contenido de sodio en base a la composición de en estos alimentos. Se concluyó que las mayores fuentes alimentarias de sodio en la población son la sal de mesa y condimentos a base de sal (76%), el resto proviene de alimentos procesados. En promedio el consumo de de sodio fue de 4.5 gramos al día por persona, siendo el doble de las recomendaciones de consumo para este nutriente (45).

En relación al método anterior también en Canadá se han usado las encuestas nacionales para determinar consumo de productos alimentarios “Los canadienses continúan consumiendo mucho sodio y no suficiente potasio” realizado en 2011, determinaron el consumo de sodio en la población con el análisis de 930 muestras de alimentos de distintas marcas comerciales y datos de frecuencia de consumo de alimentos derivados de la Encuesta de Salud de la Comunidad Canadiense realizada en el 2005 con 35,000 participantes. Se determinó que el consumo en promedio de sodio diario en la población excede en 90% al Consumo Máximo Tolerable de 2,000 miligramos al día, los alimentos que aportan mayor contenido de sodio en la dieta son los alimentos procesados, en los que se encuentran los lácteos, pan, cereales de desayuno, sopas instantáneas y comida rápida contribuyendo del 17 al 55% del mismo (46).

En el estudio “Consumo familiar e individual de sal de mesa en el estado de México” realizado en 1993 estimaron el consumo de sal familiar e individual en 430 hogares pertenecientes a distintos municipios del estado de México. Para estimar el consumo familiar de sal, se determinó el peso de todos los recipientes que contuvieran sal en el hogar utilizando básculas de uso doméstico y se repitió dicha determinación a las 24 horas, estimando el consumo familiar diario de sal mediante la diferencia de pesos registrados. La estimación de consumo individual se realizó mediante la división de la cantidad de sal consumida por la familia entre el número de miembros. El promedio de consumo de sal familiar en el estudio fue de 45 a 35 gramos al día. En cuanto al consumo individual de sal fue distinto en los todos los grupos de edad. El promedio de consumo entre ambos sexos en niños de 1 a 3 años fue de 1.9 gramos al día y en niños de 4 a 6 años de 3.4 gramos al día. En cuanto a los adultos el grupo masculino mostró mayor consumo que el femenino, el promedio en hombres fue de 6.9 gramos al día y en mujeres 5.4 gramos al día. En general la metodología utilizada resultó adecuada para tener conocimiento del consumo de sal en la población de estudio (47).

A tenor de la ingesta elevada de sodio en la población mundial y las consecuencias a la salud humana, se ha hecho indispensable desarrollar distintas iniciativas y estrategias para su reducción. Para realizar el lanzamiento de un sustituto de sal para la reducción de la presión arterial en la población” está siendo desarrollado en Perú desde el año 2012 al 2017 con el objetivo de estimar el impacto de la reducción de sodio en los niveles de presión arterial en adultos. El estudio se ha dividido en dos fases: una exploratoria y otra de implementación e intervención en seis aldeas del departamento de Tumbes, el cuál presenta características de un área semi-urbana con población indígena en su mayoría. La fase exploratoria, que está siendo realizada desde el 2012, incluye pruebas sensoriales con 146 adultos para determinar la preferencia entre dos sustitutos de sal, así como el desarrollo de estrategias de mercadeo para su lanzamiento. La fase de implementación del sustituto de sal se hará progresivamente en los hogares de las seis aldeas del departamento. Se pretende que con el nuevo producto haya una disminución en el uso de sal en los hogares, para ello se realizará un monitoreo a través de frecuencias de consumo y el peso de los contenedores de sal. Cada seis meses se realizaran evaluaciones del estado nutricional y de salud cardiovascular de la población de estudio para evaluar los efectos de la disminución del consumo de sal (48).

## V. Objetivos

### Objetivo General.

Determinar el consumo de sodio proveniente de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares a nivel nacional, mediante el análisis del módulo de alimentos ENIGFAM 2009-2010, y comparar la aproximación del consumo hacia una submuestra de hogares rurales del departamento de Guatemala.

### Objetivos Específicos.

1. Determinar el aporte de sodio proveniente del consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico a nivel nacional, urbano y rural, mediante el análisis del módulo de alimentos de la ENIGFAM 2009-2010.
2. Cuantificar el consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares rurales de la aldea Sajcavillá, municipio de San Juan Sacatepéquez.
3. Comparar el aporte de sodio proveniente del consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico a nivel nacional (método indirecto) y en hogares (método directo).
4. Comparar el consumo per cápita de sodio proveniente de sal común y condimentos con glutamato monosódico, con las recomendaciones de consumo de la OMS.



## **VI. Justificación**

El aumento del consumo de alimentos con alto contenido de sodio a nivel mundial y regional constituye uno de los principales factores asociados con la prevalencia de ECNT y el aumento de las mismas (2).

En Guatemala, existen limitados estudios acerca del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico, de hecho los últimos datos derivan de la Encuesta de Condiciones de Vida (ENCOVI) 2006. En esta encuesta solamente se midió el consumo de sal de mesa y condimentos con el fin de determinar la disponibilidad en los hogares para medidas de fortificación y no como un factor alimentario predisponente a patologías. Aun así, en base a la encuesta anterior se determinó que el consumo promedio de sal y condimentos a nivel nacional varía entre 1 a 8 gramos per cápita al día, lo que indica que en la mayoría del país se sobrepasa las recomendaciones de consumo de sodio de la OMS (7).

Es sabido que los déficits dietéticos y estado nutricional de la madre en períodos críticos de desarrollo intrauterino provocan una redistribución adaptativa fetal, la cual predispone a patologías cardiovasculares en la edad adulta como lo son la hipertensión arterial y enfermedades coronarias (9). Según datos de la Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil (ENSMI) 2008-2009 en el área rural un 22.3% de las mujeres en edad fértil y un 24.1% de las mujeres embarazadas presentan anemia. La estatura promedio de las mujeres en edad fértil es de 147cm, además las mujeres en edad fértil indígenas y del área rural presentan un menor Índice de Masa Corporal (IMC) (10). En base a este contexto Guatemala es un país predispuesto al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, no sólo por el aumento inherente en el consumo de fuentes dietéticas de sodio, sino también por el ambiente adverso gestacional.

Cabe mencionar la relevancia en la comparación del consumo per cápita de sodio proveniente de sal común y condimentos con glutamato monosódico a nivel nacional, urbano y rural frente a la submuestra de hogares de la aldea Sajcavillá, ya que la población rural posee una alta predisposición para el padecimiento de enfermedades cardiovasculares debido a los cambios en el estilo de vida y alimentación, así como causas de origen intrauterino.

## **VII. Diseño de la investigación**

### **A. Diseño de investigación.**

Estudio descriptivo con un análisis secundario de consumo a nivel nacional.

### **B. Unidad de análisis.**

Base de datos de alimentos de la ENIGFAM Guatemala 2009-2010.

### **C. Sujetos de estudio.**

Hogares rurales de la aldea Sajcavillá, municipio de San Juan Sacatepéquez, departamento de Guatemala.

### **D. Conceptualización geográfica y temporal.**

La investigación se realizó en un período de 4 meses, desde febrero a abril de 2015 en la aldea Sajcavillá, la cual se encuentra a 28 kilómetros de la ciudad capital y es una de las trece aldeas del municipio de San Juan Sacatepéquez, departamento de Guatemala (32). La investigación se realizó específicamente en los sectores I, III, IV y en el caserío San José Buena Vista (Anexo 1).

E. Definición de las variables.

Tabla 4. Operacionalización de las variables.

Variable	Definición		Indicador
	Conceptual	Operacional	
Consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico a nivel nacional en hogares.	Consumo per cápita: Cantidad consumida por día por unidad consumidora (23).	Peso de sal y condimentos con glutamato monosódico proveniente del análisis del consumo aparente a nivel nacional (ENIGFAM 2009-2010).	Gramos de sal per cápita nacional, urbano y rural.  Gramos de condimentos con glutamato monosódico per cápita nacional, urbano y rural.
Consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares de estudio.	Consumo per cápita: Cantidad consumida por día por unidad consumidora. (23)	Diferencia semanal del peso de sal y condimentos con glutamato monosódico proveniente de la disponibilidad en casa comparado contra el uso en siete días.	Gramos de sal per cápita consumidos en el hogar en siete días.  Gramos de productos tipo “condimento” con glutamato monosódico per cápita consumido en el hogar en siete días.



Variable	Definición		Indicador
	Conceptual	Operacional	
Comparación con las recomendaciones de consumo de sal común y de sodio de la OMS	<p>La OMS recomienda rebajar el consumo de sodio a fin de reducir la tensión arterial y el riesgo de enfermedades cardiovasculares, accidente cerebrovascular y cardiopatía coronaria entre los adultos (4).</p>	<p>Consumo de sal y sodio diario per cápita en hogares rurales comparado con lo recomendado por OMS.</p>	<p>Diferencia entre los gramos de sal per cápita consumidos en la submuestra de hogares comparados con la recomendación de la OMS.</p>
	<p>La OMS recomienda reducir la ingesta de sodio por debajo de los 2 g (5 g de sal) al día en el caso de los adultos (mayores de 11 años) (4).</p>		<p>Diferencia entre los gramos de sodio per cápita consumidos en la submuestra de hogares comparados con la recomendación de la OMS.</p>
	<p>La OMS recomienda que el consumo máximo recomendado para los adultos se reduzca para que sea proporcional a las necesidades energéticas del niño (menores de 11 años) (4).</p>		<p>5 gramos de sal consumidos al día.</p> <p>2 gramos de sodio consumidos al día.</p>

## VIII. Métodos y procedimientos

### A. Selección de los hogares de estudio.

#### 1. Criterios de inclusión e inclusión.

Criterios de inclusión.

- a. Hogares que rurales que pertenecen a la aldea Sajcavillá, San Juan Sacatepéquez.
- b. Hogares que al cocinar utilicen sal común y condimentos a base de glutamato monosódico.
- c. Hogares donde se preparen alguno de los principales tiempos de comida.

Criterios de exclusión.

- a. Hogares que no accedan a participar

#### 2. Calculo estadístico de la muestra.

La muestra se calculó a través de la siguiente ecuación (49):

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Con el resultado de 168 hogares:

$$n = \frac{1154 * 1.96^2 * 0.15 * 0.85}{0.05^2 * (1154 - 1) + 1.96^2 * 0.15 * 0.85} = 167.610576 \cong 168$$

N= Total de hogares de la aldea (1154 hogares).

Z= Valor de confiabilidad (1.96 con seguridad del 95%)

p= Proporción esperada (15%=0.15)

q= 1-p (1-0.15=0.85)

d= Precisión (5%= 0.05)

## B. Recolección de los datos.

1. Determinación del aporte de sodio proveniente del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico per cápita a nivel nacional, urbano y rural mediante el análisis del módulo de alimentos de la ENIGFAM 2009-2010.

a. Se analizaron cualitativamente los 1,300 alimentos que aparecen en la base de datos del módulo de alimentos de la ENIGFAM 2009-2010 para determinar los condimentos con glutamato monosódico más consumidos en Guatemala a partir del porcentaje de compra. Estos fueron consomé deshidratado sabor a pollo, salsa de soya y salsa inglesa.

b. Se cuantificó el consumo per cápita de sal común, consomé deshidratado sabor a pollo, salsa de soya y salsa inglesa en base al porcentaje de compra mensual en gramos y datos poblacionales de la base de datos del módulo de alimentos de la ENIGFAM 2009-2010 a nivel urbano, rural y nacional. Los datos de compra de la salsa inglesa se encontraban en litros, por lo que se utilizó la base de datos de densidades de alimentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)/ Red Internacional de Sistemas de Datos Sobre Alimentos (INFOODS) para su conversión a gramos.

c. Se determinó el aporte de sodio proveniente del consumo per cápita de sal común, consomé deshidratado sabor a pollo, salsa de soya y salsa inglesa con el uso de la base de datos de nutrientes para referencia estándar del Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América (USDA).



## 2. Validación del instrumento para la recolección de datos.

a. Se incluyeron los condimentos con glutamato monosódico más consumidos en Guatemala derivados del análisis de la ENIGFAM 2009-2010 en el instrumento “Registro del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares” (Anexo 3).

b. Se realizó la validación del instrumento en diez hogares de la aldea comunidad de Ruiz, municipio de San Juan Sacatepéquez, la cual cuenta con características similares a las de la aldea Sajcavillá para determinar la comprensión y ordenamiento del instrumento.

## 3. Cuantificación del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico per cápita en hogares rurales de la aldea Sajcavillá.

a. La cuantificación del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico per cápita en los 168 hogares rurales calculados como muestra, duró un período de 8 semanas entre los meses de febrero y marzo del 2015. Se realizó específicamente en los sectores I, III, IV y en el caserío San José Buena Vista (Anexo 1).

b. Se solicitó la autorización al COCODE y a la Alcaldía Auxiliar de la aldea para poder realizar la investigación. Se procedió a informar acerca de los objetivos y métodos a utilizar para la recolección de datos a 168 hogares calculados como muestra. Se contó con la compañía de una lideresa de la aldea como apoyo y con el fin de tener mayor acceso a los hogares.

c. Para la cuantificación del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico per cápita en los 168 hogares se procedió a explicar al o a la encargada de cada hogar la finalidad y metodología del estudio. A aquellos hogares dispuestos a participar en el estudio se solicitó la firma del consentimiento informado (Anexo 2).

d. Previo a la cuantificación del consumo en hogares, se procedió a realizar una investigación de mercado en las tiendas de abarrotes de la comunidad para determinar el peso en gramos de la unidad de medida de los productos del estudio, siendo bolsas, sobres y recipientes de distintas marcas comerciales. Lo anterior se realizó para estandarizar el peso de las unidades de medida de los productos y así facilitar la toma de datos de consumo.

e. Se realizó una medición inicial y otra de impacto a los siete días de esta, registrando datos generales del hogar así como el peso en gramos de los productos con el uso de una balanza de alimentos marca Seca 852 en el instrumento “Registro del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares” (Anexo 3).

f. En la visita de la medición inicial, al tener acceso a los hogares se pidió al encargado brindar algunos datos generales del hogar y de los miembros que comen usualmente. Luego se preguntó si en el hogar consumían alguno de los productos del estudio. En una superficie plana en el hogar se procedió a pesar en la balanza de alimentos la unidad de medida (bolsa/recipiente) luego de vaciarla y limpiarla totalmente. Al tarar la unidad de medida se volvió a llenar del producto para obtener el peso inicial del producto. En el caso de los productos cuya unidad de medida fue estandarizada solamente se procedió a registrar el peso total. Al encargado del hogar se le indicó no cambiar los recipientes ni realizar nuevas compras de los alimentos a analizar.

g. En la medición de impacto se solicitó al encargado pesar nuevamente los productos. Se determinó el consumo semanal a nivel del hogar con la diferencia de pesos en gramos de la medición inicial y de impacto restando el peso de la unidad de medida. Por último para calcular el consumo per cápita se dividió el consumo semanal de sal común y condimentos con glutamato monosódico dentro del número de miembros del hogar estudiado.

4. Determinación del aporte de sodio proveniente del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico per cápita en hogares rurales de la aldea Sajcavillá.

A partir del consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico se determinó el aporte de sodio proveniente de los mismos con el uso de la base de datos de nutrientes para referencia estándar del USDA.

5. Comparación del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico per cápita entre el método indirecto y el método directo.

Se comparó el consumo per cápita en hogares de sal común y condimentos con glutamato monosódico entre el método indirecto y directo para determinar diferencia significativa a través de la prueba T para una muestra a un intervalo de confianza (IC) al 95%. Los datos fueron analizados en adultos y en niños.

6. Comparación del consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico con las recomendaciones de la OMS para adultos y niños.

A partir de los datos del consumo per cápita de sodio presente en la sal común y condimentos con glutamato monosódico del método directo se realizó una comparación con las recomendaciones de consumo de la OMS para adultos y niños a través de la prueba T para una muestra a un IC al 95% para determinar diferencia significativa.

7. Educación alimentaria nutricional acerca de los beneficios de la reducción del consumo de sodio en la salud en los hogares rurales participantes de la aldea Sajcavillá, municipio de San Juan Sacatepéquez.

Se planificó con la alcaldía auxiliar realizar una charla informativa acerca de los beneficios de la reducción del consumo de sodio en la salud humana a madres de los hogares participantes en el estudio durante la semana de sensibilización sobre la sal 2015, el día jueves 19 de marzo con la participación de 56 madres. Los temas que se abordaron fueron la función del sodio en el organismo, situación del consumo de sal y sodio a nivel nacional. Se abordaron algunas formas y recursos para disminuir el consumo de sal y condimentos con glutamato monosódico en el que se les incitó a las madres a tomar distintas acciones al comprar alimentos y a la hora de cocina como un beneficio a corto y largo plazo para la familia. En el anexo 4 se adjunta la carta de reconocimiento dirigida a la investigadora por parte de las autoridades de la aldea Sajcavillá por la realización del trabajo de tesis en la comunidad.

## **IX. Procesamiento y análisis de los datos**

### **A. Descripción del proceso de digitación.**

El procesamiento y análisis de datos se realizó con los datos de consumo de sodio per cápita a nivel nacional y en hogares de estudio provenientes de sal común y condimentos con glutamato monosódico. Finalmente se registró si la ingesta de sodio sobrepasó a las recomendaciones de consumo de la OMS.

La tabulación se realizó en Excel y luego se trasladó a SPSS, entre las variables recolectada estaba la ubicación del hogar, alfabetización, las edades y sexo de los miembros.

Previo al análisis de los datos se eliminaron los datos de identificación de los individuos que fueron utilizados durante la recolección de datos para encontrar las personas de los hogares.

De la ENIGFAM 2009-2010 fue analizada la base de datos de alimentos y la de población únicamente.

### **B. Plan de Análisis de datos.**

La información que se obtuvo en la recolección de datos a través de los instrumentos se registró en una base de datos en Microsoft Office Excel en dónde se exportó al programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para analizar las variables y datos estadísticamente.

### C. Métodos estadísticos.

Los datos obtenidos en las bases de datos electrónicas se analizaron utilizando estadística descriptiva e inferencial.

Para determinar el aporte de sodio proveniente del consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico a nivel nacional, urbano y rural, mediante el análisis del módulo de alimentos de la ENIGFAM 2009-2010, se utilizó estadística descriptiva.

Para cuantificar el consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares rurales de la aldea Sajcavillá, municipio de San Juan Sacatepéquez también se utilizó estadística descriptiva para el valor de cada nutriente.

Se analizó si los datos se comportaban con distribución normal a través de las pruebas no paramétricas test de Kolmogorov-Smirnov y el test de Shapiro-Wilks.

El aporte de sodio proveniente del consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico a nivel nacional (método indirecto) y en hogares (método directo) se comparó mediante T de Student para muestras independientes.

El consumo per cápita de sodio proveniente de sal común y condimentos con glutamato monosódico, con las recomendaciones de consumo de la OMS se comparó utilizando T de Student para una muestra.

## X. Resultados

### A. Caracterización de la submuestra de hogares.

La tabla 5 muestra las características de los hogares de estudio en la aldea Sajcavillá. El 413 (50.1%) de los integrantes fueron hombres y 411 (49.9%) fueron mujeres, de ellos 695 (84.3%) son alfabetas y 130 (15.7%) analfabetas. El mínimo de miembros por hogar es 2 y el máximo 13, la mayoría de los hogares (50.8%) están conformados por 5 a 7 miembros. En cuanto a las edades, los menores a 11 años se consideraron como niños y los iguales o mayores a 11 años como adultos, en base a las recomendaciones de consumo de sodio de la OMS. Por lo tanto 199 (24.2%) fueron niños y 625 (75.8%) adultos. En total 824 personas conformaron el estudio.

Tabla 5. Sexo, alfabetismo, número y edad de los integrantes de los hogares de estudio. Sajcavillá, abril del 2015.

n= 824

Característica	Frecuencia	Porcentaje
<b>Sexo</b>		
Masculino	413	50.1%
Femenino	411	49.9%
<b>Alfabetismo<sup>1</sup></b>		
Sí	695	84.3%
No	130	15.7%
<b>Número de integrantes por hogar</b>		
2-4	245	29.7%
5-7	419	50.8%
8-10	111	13.5%
11-13	49	5.9%
<b>Edad de los integrantes del hogar<sup>2</sup></b>		
<11 años (niños)	199	24.2%
≥ 11 años (adultos)	625	75.8%
<b>TOTAL</b>	<b>824</b>	<b>100%</b>

<sup>1</sup>En base al informante del hogar.

<sup>2</sup>Rangos de edad en base a las recomendaciones de consumo de sodio de la OMS.

B. Consumo per cápita de sodio proveniente de sal común y condimentos con glutamato monosódico a nivel nacional, urbano y rural a través del método indirecto.

La tabla 6 muestra el consumo per cápita a nivel nacional, urbano y rural de sal común y consomé deshidratado sabor a pollo, así como el aporte de sodio de los mismos calculado a partir de la base de datos de nutrientes de la USDA. Se observa que el consumo per cápita de sal común y de sodio proveniente de esta es por mucho mayor al del consomé deshidratado sabor a pollo en todas las regiones.

Tabla 6. Consumo per cápita de sal común y consomé deshidratado sabor a pollo y consumo per cápita de sodio proveniente de sal común y consomé deshidratado sabor a pollo a nivel nacional, urbano y rural. Guatemala, 2010.

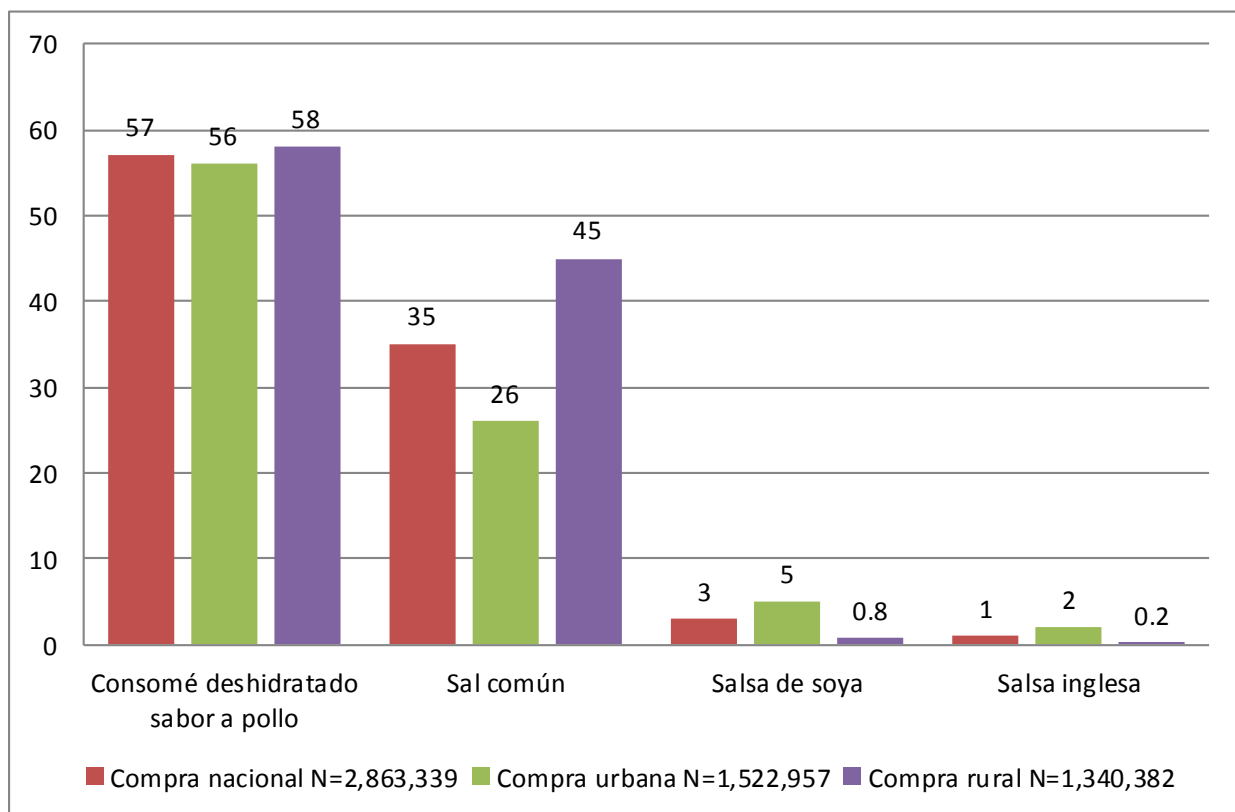
Área	N	Consumo per cápita de sal común (g/día)	Consumo per cápita de sodio proveniente de sal común (g/día)	Consumo per cápita de consomé deshidratado sabor a pollo (g/día)	Consumo per cápita de sodio proveniente de consomé deshidratado sabor a pollo (g/día)	Consumo per cápita total de sodio (g/día)
Nacional	14,247,689	6.59	2.55	0.85	0.20	2.75
Urbano	6,913,768	5.84	2.27	0.78	0.19	2.46
Rural	7,334,034	7.00	2.71	0.92	0.22	2.93

Fuente: ENIGFAM 2009-2010.



La gráfica 1 muestra el porcentaje de compra mensual en hogares a nivel nacional, urbano y rural de sal común y condimentos con glutamato monosódico más consumidos. Cabe resaltar que el consomé deshidratado sabor a pollo presenta el mayor porcentaje de compra en todas las regiones, superando al de la sal común. Los porcentajes de compra de salsa de soya y salsa inglesa son significativamente menores, únicamente se analizó el consumo de sal común y consomé deshidratado sabor a pollo en esta sección.

Gráfica 1. Porcentaje de hogares que realizan compra mensual de sal común y condimentos con glutamato monosódico a nivel nacional, urbano y rural. Guatemala 2010.



Fuente: ENIGFAM 2009-2010.

C. Consumo per cápita de sodio proveniente de sal común y condimentos con glutamato monosódico en la submuestra de hogares rurales de la aldea Sajcavillá a través del método directo.

En total 152 hogares fueron incluidos en el estudio. Previo al análisis estadístico de los datos se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y prueba de Shapiro-Wilks, determinando que la mayoría de los datos de consumo distribuían normalmente.

1. Consumo per cápita en adultos.

En la tabla 7 se observan las medidas de tendencia central para el consumo per cápita en adultos de sal común, consomé deshidratado sabor a pollo y sodio a partir del método directo.

Tabla 7. Medidas de tendencia central para el consumo per cápita en adultos a partir del método directo. Sajcavillá, abril del 2015.

n= 578

<b>Medida de tendencia central</b>	<b>Consumo per cápita de sal común. (g/día)</b>	<b>Consumo per cápita de sodio proveniente de sal común. (g/día)</b>	<b>Consumo per cápita de consomé deshidratado sabor a pollo. (g/día)</b>	<b>Consumo per cápita de sodio proveniente de consomé deshidratado sabor a pollo. (g/día)</b>	<b>Consumo per cápita total de sodio. (g/día)</b>
<b>Media</b>	5.41	2.09	2.00	0.48	2.22
<b>Mediana</b>	5.40	2.09	1.38	0.33	2.12
<b>Desviación estándar</b>	2.48	0.96	2.01	0.48	1.11
<b>Mínimo</b>	0.65	0.25	0	0.04	0.30
<b>Máximo</b>	15.73	6.10	10	2.44	6.96

Recomendación ingesta diaria OMS: 2013.

## 2. Consumo per cápita en niños.

En la tabla 8 se observan las medidas de tendencia central para el consumo per cápita en niños de sal común, consomé deshidratado sabor a pollo, y sodio a partir del método directo.

Tabla 8. Medidas de tendencia central para el consumo per cápita en niños a partir del método directo. Sajcavillá, abril del 2015.

n= 191

<b>Medida de tendencia central</b>	<b>Consumo per cápita de sal común. (g/día)</b>	<b>Consumo per cápita de sodio proveniente de sal común. (g/día)</b>	<b>Consumo per cápita de consomé deshidratado sabor a pollo. (g/día)</b>	<b>Consumo per cápita de sodio proveniente de consomé deshidratado sabor a pollo. (g/día)</b>	<b>Consumo per cápita total de sodio. (g/día)</b>
<b>Media</b>	5.23	2.03	2.30	0.55	2.17
<b>Mediana</b>	5.20	2.01	1.75	0.42	2.11
<b>Desviación estándar</b>	2.34	0.91	2.17	0.52	1.08
<b>Mínimo</b>	0.65	0.25	0	0.04	0.30
<b>Máximo</b>	13.75	5.33	7	1.79	6.65

Recomendación ingesta diaria OMS: 2013.

D. Comparación del consumo per cápita de sodio proveniente de sal común y consumé deshidratado sabor a pollo a través del método indirecto y el método directo.

1. Método indirecto vrs. método directo en adultos.

En la tabla 9 se observan los resultados de la prueba T de student a un IC al 95% a través de la cual se compararon las medias del consumo per cápita derivado del método indirecto y el directo en adultos, la diferencia estadísticamente significativa se consideró en base al P-valor menor a 0.05.

Tabla 9. Resultados de la prueba T de student (IC 95%), entre el método indirecto y el método directo en adultos. Sajcavillá, abril del 2015.

n=578

Variable		Media	Diferencia de las medias	Límite inferior	Límite superior	P-valor
<b>Consumo per cápita de sal común (g/día)</b>	Nacional	5.41	-1.18	-1.36	-1.01	<0.0001
	Urbano	5.41	-0.44	-0.62	-0.27	<0.0001
	Rural	5.41	-1.60	-1.77	-1.42	<0.0001
<b>Consumo per cápita de sodio proveniente de sal común (g/día)</b>	Nacional	2.09	-0.46	-0.52	-0.39	<0.0001
	Urbano	2.09	-0.18	-0.24	-0.11	<0.0001
	Rural	2.09	-0.62	-0.68	-0.55	<0.0001
<b>Consumo per cápita de consumé deshidratado sabor a pollo (g/día)</b>	Nacional	2.00	1.12	0.84	1.39	<0.0001
	Urbano	2.00	1.20	0.82	1.37	<0.0001
	Rural	2.00	1.26	0.95	1.53	<0.0001
<b>Consumo per cápita de sodio proveniente de consumé deshidratado sabor a pollo (g/día)</b>	Nacional	0.48	0.43	0.36	0.49	<0.0001
	Urbano	0.48	0.43	0.36	0.49	<0.0001
	Rural	0.48	0.44	0.37	0.50	<0.0001
<b>Consumo per cápita total de sodio (g/día)</b>	Nacional	2.22	-0.38	-0.46	-0.30	<0.0001
	Urbano	2.22	-0.09	-0.18	-0.02	<0.0001
	Rural	2.22	-0.53	-0.61	-0.45	<0.0001

2. Método indirecto vrs. método directo en niños.

En la tabla 10 se observan los resultados de la prueba T de student IC 95% a través de la cual se determinó diferencia significativa entre el consumo per cápita derivado del método indirecto y el directo en niños, en base al P-valor menor a 0.05. No existe diferencia significativa entre el consumo per cápita de sodio total a nivel urbano.

Tabla 10. Resultados de la prueba T de student (IC 95%), entre el método indirecto y el método directo en niños. Sajcavillá, abril del 2015.

n=191

Variable		Media	Diferencia de las medias	Límite inferior	Límite superior	P-valor
Consumo per cápita de sal común (g/día)	Nacional	5.23	-1.36	-1.69	-1.02	<0.0001
	Urbano	5.23	-0.62	-0.95	-0.28	<0.0001
	Rural	5.23	-1.77	-2.10	-1.43	<0.0001
Consumo per cápita de sodio proveniente de sal común (g/día)	Nacional	2.03	-0.52	-0.65	-0.39	<0.0001
	Urbano	2.03	-0.24	-0.37	-0.11	<0.0001
	Rural	2.03	-0.68	-0.81	-0.55	<0.0001
Consumo per cápita de consomé deshidratado sabor a pollo (g/día)	Nacional	2.30	1.42	0.80	2.04	<0.0001
	Urbano	2.30	1.40	0.78	2.02	<0.0001
	Rural	2.30	1.56	0.94	2.18	<0.0001
Consumo per cápita de sodio proveniente de consomé deshidratado sabor a pollo (g/día)	Nacional	0.55	0.50	0.35	0.65	<0.0001
	Urbano	0.55	0.51	0.36	0.66	<0.0001
	Rural	0.55	0.50	0.35	0.65	<0.0001
<b>Consumo per cápita total de sodio (g/día)</b>	<b>Nacional</b>	<b>2.17</b>	<b>-0.43</b>	<b>-0.58</b>	<b>-0.27</b>	<b>&lt;0.0001</b>
	<b>Urbano</b>	<b>2.17</b>	<b>-0.15</b>	<b>-0.30</b>	<b>0.01</b>	<b>NS</b>
	<b>Rural</b>	<b>2.17</b>	<b>-0.58</b>	<b>-0.73</b>	<b>-0.42</b>	<b>&lt;0.0001</b>

NS: no significativo.

E. Comparación del consumo per cápita directo con las recomendaciones de consumo de sal y sodio de la OMS.

1. Método directo en adultos

En la tabla 11 se observan los resultados de la prueba T de student IC 95%. Existe diferencia significativa entre el consumo per cápita de sal común y consumo per cápita total de sodio con las recomendaciones de consumo de la OMS para adultos.

Tabla 11. Resultados de la prueba T de student (IC 95%) entre el método directo en adultos y las recomendaciones de consumo de la OMS de sal común ( $\leq 5$  g/día) y sodio ( $\leq 2$  g/día). Sajcavillá, abril del 2015.

n= 578

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Diferencia de las medias</b>	<b>Límite inferior</b>	<b>Límite superior</b>	<b>P-valor</b>
<b>Consumo per cápita de sal común. (g/día)</b>	5.46	0.46	0.26	0.67	<0.0001
<b>Consumo per cápita de sodio proveniente de sal común. (g/día)</b>	2.12	0.12	0.04	0.20	<0.0001
<b>Consumo per cápita total de sodio. (g/día)</b>	2.24	0.24	0.14	0.33	<0.0001

## 2. Método directo en niños

En la tabla 12 se observan los resultados de la prueba T de student IC 95%. No existe diferencia significativa entre el consumo per cápita de sal común y consumo per cápita de sodio proveniente de esta con las recomendaciones de consumo de la OMS para niños. Existe diferencia significativa entre el consumo per cápita total de sodio con las recomendaciones para niños.

Tabla 12. Resultados de la prueba T de student (IC 95%) entre método directo en niños y las recomendaciones de consumo de la OMS de sal común (<5 g/día) y sodio (<2 g/día). Sajcavillá, abril del 2015.

n= 191

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Diferencia de las medias</b>	<b>Límite inferior</b>	<b>Límite superior</b>	<b>P-valor</b>
<b>Consumo per cápita de sal común. (g/día)</b>	5.23	0.24	-0.09	0.56	NS
<b>Consumo per cápita de sodio proveniente de sal común. (g/día)</b>	2.03	0.04	-0.09	0.17	NS
<b>Consumo per cápita total de sodio. (g/día)</b>	2.17	0.18	0.03	0.34	<0.001

NS: no significativo.

## **XI. Discusión de resultados**

En la actualidad los condimentos con glutamato monosódico se han convertido en ingredientes indispensables para la preparación de alimentos con la finalidad de aumentar el sabor de las comidas y con el paso de los años han pasado a formar parte del patrón de consumo de los guatemaltecos (7). A través de la investigación se determinó que de la gran cantidad de condimentos con glutamato monosódico disponibles en el país, el consomé deshidratado sabor a pollo presenta el mayor porcentaje de compra, seguido por el de salsa de soya y el de salsa inglesa.

A nivel nacional el porcentaje de compra mensual de consomé deshidratado sabor a pollo supera aproximadamente un 20 por ciento al de la sal común, sin embargo el consumo per cápita refleja lo contrario. A nivel nacional el consumo per cápita de sal común sobrepasa aproximadamente 6 gramos al día al de consomé deshidratado sabor a pollo. Esta diferencia se atribuye a que la mayoría de los hogares adquiere el consomé deshidratado sabor a pollo en las tiendas de abarrotes en presentación de sobre de 12 gramos, lo que obliga a que exista una mayor frecuencia de compra en comparación a la de sal común.

A partir del método indirecto se determinó que el consumo per cápita de sal común a nivel nacional es de 7 gramos al día, asemejándose al estimado en otros estudios realizados en América Latina, el cual fluctúa entre los 7 y 12 gramos al día (8). Sin embargo el consumo per cápita de sal común es mayor en el área rural que en el área urbana. Esto podría deberse a que en el área rural la diversidad de alimentos de la dieta es limitada basada principalmente en frijol, maíz y ciertas hortalizas; esto provoca que se deba añadir mayor cantidad de sal a la hora de la preparación de las comidas para intensificar el sabor a los alimentos. El consumo per cápita de condimentos con glutamato monosódico es mayor en el área urbana que en el área rural. En las áreas urbanas existe mayor importación y promoción de estos productos, incrementando la disponibilidad de marcas y presentaciones en esta población (50).



A pesar que San Juan Sacatepéquez posee un porcentaje de alrededor del 50% de pobreza y pobreza extrema, existe una gran cantidad de tiendas de abarrotes en las aldeas del municipio incluso en los sectores más alejados a la urbanización, las cuales ofrecen una amplia variedad de alimentos procesados y artificiales. Con el fin de estandarizar las unidades de medida de la sal común y los condimentos con glutamato monosódico para el trabajo de campo, se acudió a estas tiendas encontrando una gran disponibilidad de estos productos en varias marcas nacionales y extranjeras en presentación de recipientes, botellas y sobres, la aldea se encuentra a menos de un kilómetro de la cabecera municipal lo que facilita esta disponibilidad de las tiendas expendedoras más grandes.

A lo largo del trabajo de campo se presentaron algunas limitaciones para realizar la segunda toma de peso en algunos hogares en el método directo, estos datos fueron excluidos del análisis. La mayoría de los hogares no almacena la sal en recipientes, utilizan únicamente la bolsa de plástico fino en la que se comercializa en las tiendas de la localidad, este material se rompe y se estropea principalmente al estar cerca del fuego para cocinar lo que provocó pérdidas del producto. Gran parte de la población de la comunidad compra consomé deshidratado sabor a pollo en presentación de sobre, el cual es utilizado por cada tiempo de comida para dar sazón a los alimentos posteriormente desechan el sobre alterando la cuantificación del consumo. Otros limitantes fueron de origen cultural, la mayoría de las mujeres de los hogares visitados usan traje tradicional de Guatemala teñido con añil, cuando un traje es nuevo se lava varias veces con sal para fijar el color, en varios hogares el consumo de sal tuvo sesgo por esta práctica. La sal en la población guatemalteca es utilizada para fines medicinales o para desinfección de heridas e incluso de alimentos, derivado de esto algunos hogares finalizaron el producto antes del día de la toma del segundo peso de la unidad de medida por lo que también fueron excluidos para el análisis.

En general se vislumbra un panorama adverso a la población y al sistema de salud en Guatemala relacionado al aumento en la incidencia de enfermedades cardiovasculares. El consumo per cápita de sal común y condimentos con glutamato monosódico del método indirecto y el directo excede significativamente las recomendaciones de sodio de la OMS, sin contar otras fuentes alimentarias (4).

El ambiente adverso gestacional característico de las zonas pobres y rurales, a través de una programación intrauterina fisiológica del sistema cardiovascular, propicia niveles elevados de presión arterial. La restricción de nutrientes especialmente de proteínas en la dieta de la madre, altera el desarrollo adecuado del endotelio vascular (51). Se ha demostrado que la ingesta elevada de sal por parte de la madre induce alteraciones en la nefrogénesis sugiriendo que desde la edad perinatal hasta la adultez exista una mayor retención renal de sodio (52). Las embarazadas pertenecientes a la aldea Sajcavillá presentan un alto riesgo a estas alteraciones adversas ya que sobrepasan las recomendaciones de consumo de sodio únicamente a través de la sal común y condimentos, además no se descarta la restricción de nutrientes en la comunidad al tomar en cuenta que a nivel rural un 24.1% de las mujeres embarazadas presentan anemia (10).

Los condimentos con glutamato monosódico, además de ser una fuente rica en sodio contienen otros ingredientes dañinos que alteran la salud cardiovascular. Es de alarmarse ya que cada vez son más los hogares guatemaltecos que utilizan consomé deshidratado sabor a pollo llegando a desplazar a la sal como ingrediente principal para sazonar las comidas. Estudios han demostrado que el consumo de ciertos colorantes artificiales induce genotoxicidad a largo plazo (53), además el glutamato monosódico puede aumentar el estrés oxidativo a nivel renal produciendo alteraciones fisiopatológicas contribuyendo de esta manera a la perpetuación de niveles elevados de presión arterial (54). Afortunadamente a nivel nacional y en la submuestra de hogares de estudio el consumo per cápita del consomé supera apenas un gramo al día por lo que a la fecha el riesgo es mínimo.

Existe una diferencia estadísticamente significativa entre los datos de consumo per cápita del método indirecto y del directo, a pesar de ello son cifras bastante similares siendo la diferencia en decimales en algunas variables. Sin embargo el método directo se asemeja por mucho al consumo real, ya que en base a la diferencia del peso semanal de los recipientes de sal común y condimentos con glutamato monosódico, se cuantificó el uso verdadero por parte de los miembros del hogar. Además de ello se incluyeron las reservas de estos productos en los hogares, las cuales no se toman en cuenta en los métodos indirectos (23).

A partir del análisis de precios y frecuencias de compra de alimentos en encuestas en hogares se establece el consumo per cápita en el método indirecto, estos datos varían según la presentación o tipo de alimento induciendo subestimación o sobreestimación del consumo real (55). La sal común es un producto que a nivel nacional se comercializa por libra y su frecuencia de compra es quincenal, lo que induce a una probable sobreestimación de los datos de consumo per cápita del método indirecto en comparación al directo.

Por último puede decirse que la intervención de educación nutricional dirigida a las madres de la submuestra de hogares de la aldea Sajcavillá, va a tener efectos positivos en cuanto a la reducción del consumo de sodio proveniente de la sal común y condimentos con glutamato monosódico para mejorar la salud cardiovascular de la comunidad. Investigadores encontraron que posteriormente a realizar una intervención de educación nutricional acerca de los beneficios de la reducción del consumo de sal en mujeres hipertensas brasileñas, hubo una reducción significativa en la excreción urinaria de sodio, sugiriendo la eficacia de estas intervenciones para reducir la ingesta de sodio en poblaciones (56).

## **XII. Conclusiones**

1. A partir del análisis del módulo de alimentos de la ENIGFAM 2009-2010, el método indirecto determinó a nivel nacional un consumo per cápita de 6.59 gramos de sal común y 2.60 gramos de sodio al día. En el área urbana existe un consumo per cápita de 5.84 gramos al día de sal común y 2.46 gramos de sodio al día, siendo mayor en el área rural con un consumo per cápita de 7 gramos al día de sal común y 2.93 gramos de sodio al día.
2. A partir del peso directo semanal de los recipientes en la submuestra de hogares de la aldea Sajcavillá, el método directo determinó un consumo per cápita de 5.41 gramos de sal común y 2.22 gramos de sodio al día en adultos y un consumo per cápita de 5.23 de sal común y 2.17 gramos de sodio al día en niños.
3. Existe diferencia estadísticamente significativa entre los datos de consumo del método indirecto comparado con el método directo, aunque son cifras bastante similares. Se atribuye al método directo mayor aproximación al consumo verdadero de sal común y condimentos con glutamato monosódico.
4. Entre la sal común y condimentos con glutamato monosódico, los hogares guatemaltecos superan la recomendación de consumo de sodio al día de la OMS. Existe diferencia significativa entre el consumo en adultos y niños con las recomendaciones sodio en la submuestra de hogares rurales de la aldea Sajcavillá.

### **XIII. Recomendaciones**

1. Al momento de replicar el estudio brindar un recipiente conteniendo sal común y/o condimentos con glutamato monosódico con la finalidad de tener un mayor control del consumo real de los productos en el hogar.
2. Se sugiere el método de peso directo para evaluar el consumo de otros alimentos ya que es de menor extensión y de fácil aplicación en comparación a otros métodos directos además se apega por mucho al consumo real de alimentos.
3. La aldea Sajcavillá por el hecho de estar a una corta distancia de la ciudad capital posee áreas urbanizadas. Se sugiere replicar el estudio en una población totalmente rural para determinar si a este nivel existe una similitud entre otros datos de consumo de encuestas familiares a nivel nacional.
4. El consumo de sal común y de sodio en la población guatemalteca sobrepasa las recomendaciones dictadas por la OMS. Se sugiere hacer pública la información para que el sistema de salud junto con autoridades realicen estrategias para la reducción del consumo de sodio y frenar la creciente tasa de enfermedades cardiovasculares, especialmente de hipertensión arterial.
5. Se incita a los trabajadores en salud realizar intervenciones de educación nutricional brindando herramientas para disminuir el consumo de sal y condimentos con glutamato monosódico en los hogares como un factor protector a largo plazo al padecimiento de enfermedades cardiovasculares en la comunidad.

#### **XIV. Bibliografía**

1. Laguna R, Claudio V. Diccionario de nutrición y dietoterapia. 5ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2007.
2. Organización Mundial de la Salud. Información general sobre la hipertensión en el mundo. Suiza: WHO Document Production Services; 2013.
3. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Situación epidemiológica de las enfermedades crónicas no transmisibles en Guatemala. Guatemala: MSPAS, 2011.
4. Organización Mundial de la Salud. Directrices: Ingesta de sodio en adultos y niños. Suiza: WHO Document Production Services; 2013.
5. Saavedra-García L, Bernabé-Ortiz A, Diez-Canseco F, Miranda JJ. Generando información: ¿Sabemos cuánto es el promedio de sal y cuáles son sus fuentes? [carta]. Rev Perú Med Exp Salud Publica. 2014;31(1):170-1.
6. He FJ, MacGregor GA. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. J Hum Hypertens. Jun 2009; 23(6): 363-384.
7. Menchú M, Méndez H. Análisis de la Situación Alimentaria en Guatemala. 1ª ed. Guatemala: INCAP, 2011.
8. Organización Panamericana de la Salud. La reducción de la sal en las Américas: una guía para la acción en los países. Washington DC: OPS, 2013.
9. Baiocchi Ureta N. Aspectos nutricionales en pediatría y perinatología. Rev Med Hered. Jul 2003; 14 (3): 105-106.

10. MSPAS. Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2008 (ENSMI-2008/09). Guatemala: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)/Instituto Nacional de Estadística (INE)/Centros de Control y Prevención de enfermedades (CDC); 2010.
11. Mahan K. Krause Dietoterapia. 12ª ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2009.
12. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Kit de herramientas para la reducción de sodio; 2008 [citado el 14 de febrero de 2014] [http://www.cdc.gov/dhdsp/toolkit/spanish/Global%20Impact/Package/data/resources/Impacto\\_global-Transcripcion.pdf](http://www.cdc.gov/dhdsp/toolkit/spanish/Global%20Impact/Package/data/resources/Impacto_global-Transcripcion.pdf)
13. Saieh A, Lagomarsino E. Hipertension arterial y el consumo de sodio en pediatría. Rev Chil Pediatr. Dic 2009; 80 (1): 11-20.
14. Organización Mundial de la Salud. Dieta, nutrición y prevención de Enfermedades Crónicas. Informe de una Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO. Ginebra: OMS; 2003. Serie de informes técnicos: 916.
15. Eaton SB, Eaton III, Konner MJ. Review Paleolithic nutrition revisited: A twelve-year retrospective on its nature and implications. European Journal of Clinical Nutrition. Oct 1997; 51: 207-216.
16. Samayoa Menendez AR. Determinación e identificación de impurezas de la sal de consumo humano en diez departamentos de la república de Guatemala, investigación previa al programa de fluoración de la sal. [Tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Odontología; 2005.

17. Aza JE, Restrepo LP. El glutamato monosódico: influencia de su consumo sobre algunos factores metabólicos de ratones y en el aumento de la apetencia. *Vitae*. Ene 2012; 19 (1):294-296.
18. Latham MC. Nutrición Humana en el mundo en desarrollo. 1ª ed. Estados Unidos: FAO, 2002.
19. Menchú M, Torún B, Elías L.G. Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP. 2ª ed. Guatemala: INCAP, 2012.
20. Organización Panamericana de la Salud. Iniciativa Centroamericana de Diabetes (CAMDI): encuesta de diabetes, hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas. Belice, San José, San Salvador (Santa Tecla), Ciudad de Guatemala (Villa Nueva), Managua y Tegucigalpa. Estados Unidos: Organización Panamericana de Salud, 2011.
21. Comisión Nacional para la fortificación, enriquecimiento y/o equiparación de alimentos República de Guatemala. [Homepage en Internet]. Guatemala: Comisión Nacional para la fortificación, enriquecimiento y/o equiparación de alimentos República de Guatemala. [Actualizada el 19 de octubre de 2014; consultado el 19 de octubre de 2014]. Disponible en: <http://www.conafor.org/paginas.asp?id=3395&clc=326#.VERDxlfCbF8>.
22. Acuerdo Gubernativo número 29-2004. Reglamento para la fortificación de la sal con yodo y sal con yodo y flúor. *Diario de Centroamérica*, (13 de enero de 2004).
23. Menchú T, Méndez T. Métodos para estudiar el consumo de alimentos en poblaciones. 1ª ed. Guatemala: INCAP; 2013.
24. Morón C, Zacarías I, de Pablo S. Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Chile: FAO; 1997.



25. Bowman BA, Russell RM. Conocimientos actuales sobre nutrición. 8ª ed. Estados Unidos: OPS; 2003.
26. Grupo regional de expertos de la OPS-OMS para la prevención de las enfermedades cardiovasculares mediante reducción del consumo de sal en toda la población. Protocolo de determinación de la concentración de sodio en muestras de orina de veinticuatro horas de la población. Suiza: 2010.
27. Organización Mundial de la Salud. Métodos para determinar las principales fuentes de sal en la alimentación. Informe grupo regional de expertos de la OMS/OPS para la prevención de las enfermedades cardiovasculares mediante la reducción de la sal alimentaria en toda la población. Suiza: OMS; 2010.
28. Instituto Nacional de Estadística. Memoria de labores 2009. Guatemala: INE; 2009.
29. Romero Alvarado W, Zapil Ajxup PS. Dinámica territorial de consumo, la pobreza y desigualdad en Guatemala 1998-2006. Informe de la primera etapa programa dinámicas territoriales rurales Rimisp, Centro Latinoamericano para el desarrollo rural. Guatemala: Universidad Rafael Landívar; 2009.
30. Martínez Jasso I, Villezca Becerra P. La alimentación en México. Un estudio a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares y de las Hojas de Balance alimenticio de la FAO. Ciencia UANL. Jun 2005; 8 (2): 196-208.
31. Menchú MT, Méndez H, Dary O. La calidad de la dieta en la República Dominicana aproximada con los datos de la ENIGH-2007. 1ª ed. Guatemala: USAID, INCAP; 2013.

32. Municipalidad de San Juan Sacatepéquez. Monografía del municipio de San Juan Sacatepéquez. San Juan Sacatepéquez; 2014.
33. Municipalidad de San Juan Sacatepéquez. Dirección de Información Pública. Lista de aldeas y caseríos con distancia en kilómetros con mapa. San Juan Sacatepéquez; 2014.
34. Consejo Comunitario de Desarrollo Sajcavillá. Perfil Sajcavillá. Aldea Sajcavillá; 2015.
35. Scrimshaw N, Vega L, Arellano R, Sagastume C, Méndez JI, de León R. Efecto de la yodación de la sal sobre la prevalencia de bocio endémico en niños escolares de Guatemala. Bol Ofic Sanit Panamer. Mar 1996; 50: 222-228.
36. Sánchez Castillo CP, Warrender S, Whitehead TP, James WP. An assessment of the sources of dietary Salt in British Population. Clin Sci. 1987; 72:95-102.
37. Andersen L, Rasmussen L, Larsen E, Jakobsen J. Intake of household salt in a Danish population. European Journal Of Clinical Nutrition. May 2009; 63(5): 598-604.
38. Campagnoli T, González L, Santa Cruz F. Salt intake and blood pressure in the University of Asuncion-Paraguay youths: a preliminary study. J. Bras. Nefrol. Oct 2012; 34(4): 361-368.
39. Haghightadoost F, Sarrafsadegan N, Khosravi A, Noori F, Boshtam M, Azadbakht L, et al. Is the Association between salt intake and blood pressure mediated by body mass index and central adiposity? Archives of Iranian Medicine. Mar 2013; 16 (3); 167-171.

40. Navia B, Aparicio A, Perea J, Pérez-Farinós N, Villar-Villalba C, Ortega R et al. Sodium intake may promote weight gain; results from the FAMPE study in a representative simple of the adult Spanish population. *Nutrición Hospitalaria*. Jun 2014; 29 (6): 1283-1289.
41. Sharma S, Cao X, Harris R, Hennis AJ, Leske MC, Wu SY; Barbados National Cancer Study Group Dietary intake and development of a quantitative food-frequency questionnaire for the Barbados National Cancer Study. *Public Health Nutr*. May 2010; 5:464-70.
42. Ji C, Sykes L, Paul C, Dary O, Legetic B, Campbell NRC, Cappuccio FP. Systematic review of studies comparing 24-hour and spot urine collections for estimating population salt intake. *Rev Panam Salud Publica*. Oct 2012; 32(4):307–15.
43. Dallepiane LB, Schweigert ID, Bellé TRL, Battiste IDE, Jesús T, Bós JG. Comparación entre los métodos subjetivo y objetivo para estimar el consumo de sodio en hipertensos. *Nutr Hosp*. Nov 2011; 26(1):122-127.
44. Carballo M, Morales G. Fuentes alimentarias de sal/sodio en mujeres, Costa Rica. *Rev Costarr Salud Pública*. Dic 2011; 2 (20): 90-96.
45. Sarno F, Moreira R, Bertazzi R, Henrique D, Gouvea S, Monteiro C. Estimated sodium intake by the Brazilian population, 2002-2003. *Rev Saúde Pública*. 2009; 43(2): 1-6.
46. Tanase C, Koski K, Laffey P, Cooper M, Cockell K. Canadians continue to consume too much sodium and not enough potassium. *Can J Public Health*. Jun 2011;102(3):164-168.

47. Martínez Salgado H, Tovar Zamora E, Chávez Villasana A, Armendáriz DM, Díaz Lombardo GB. Consumo familiar e individual de sal de mesa en el estado de México. *Salud Pública de México*. Jun 1993; 35 (6): 630-636.
48. Bernabé Ortiz A, Díaz Canseco F, Gilman RH, Cárdenas MK, Sacksteder KA, Miranda JJ. Launching a salt substitute to reduce blood pressure at the population level: a cluster randomized stepped wedge trial in Peru. *Trials journal*. 2014; 15 (93): 1-8.
49. Triola, M. Estadística. Novena Edición. Estados Unidos; Editorial Pearson Educación; 2009.
50. Delgado HL, Palma P, Palmieri M. La iniciativa de seguridad alimentaria nutricional en Centro América. 2ª ed. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá; 2002.
51. Ingelfinger J, Nuyt A. Impact of Fetal Programming, Birth Weight and Infant Feeding on Later Hypertension. *Journal Of Clinical Hypertension*. Jun 2012; 14 (6): 365-371.
52. Gray C, Al-Dujaili E, Sparrow A, Gardiner S, Craigon J, Gardner D, et al. Excess maternal salt intake produces sex-specific hypertension in offspring: Putative roles for kidney and gastrointestinal sodium handling. *PloS ONE*. Ago 2013; 8(8): 1-14.
53. Sarikaya R, Selvi M, Eroc F. Evaluation of potential genotoxicity of five food dyes using the somatic mutation and recombination test. *Chemosphere*. Ago 2012; 88(8): 974-979.

54. Sharma A, Wongkham C, Prasongwattana V, Boonnate P, Thanan R, Cha'on U, et al. Proteomic analysis of kidney in rats chronically exposed to monosodium glutamate. *Plos ONE*. Dec 2014; 9(12): 1-11.
55. Martin Moreno JM, Gorgojo L. Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas. *Rev Esp Salud Pública*. Oct 2007; 81(5): 507-218.
56. De Freitas Agondi R, Cornélio M, Matheus Rodrigues R, Gallani M, Implementation Intentions of the Effect of Salt Intake among Hypertensive Women: A Pilot Study. *Nursing Research and Practice*. Ene 2014; 1-8.

## XV. Anexos

Anexo 1. Ubicación geográfica aldea Sajcavillá, municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Anexo 1.1 Sectores de la aldea Sajcavillá en los que se realizó el trabajo de campo de la investigación.



Anexo 2. Consentimiento informado.

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Licenciatura en Nutrición



CONSUMO DE SODIO PROVENIENTE DE SAL COMÚN Y CONDIMENTOS CON  
GLUTAMATO MONOSÓDICO EN HOGARES A NIVEL NACIONAL, COMPARADO CON  
UN SUBMUESTRA EN HOGARES RURALES.

ANÁLISIS DEL MÓDULO DE ALIMENTOS ENIGFAM 2009-2010.

ESTUDIO A REALIZARSE LA ALDEA SAJCAVILLÁ, MUNICIPIO DE SAN JUAN  
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.

La presente investigación es realizada por: Luz María Ortiz Mazariegos.

El objetivo del estudio es determinar el consumo de sodio proveniente de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares rurales de esta localidad. Para ello se necesita cuantificar el uso de estos productos durante un periodo de una semana. Si usted accede a participar en la siguiente investigación se solicita tener acceso a su hogar el día corriente y a los siete días del mismo. Previo a la cuantificación se pedirá que conteste un cuestionario breve acerca de las características de su hogar. Posteriormente se solicita pesar los recipientes que contengan sal común y condimentos a base de glutamato monosódico que tenga en el hogar el primer día de la visita y a los siete días de la misma, esta medición tomará como máximo 15 minutos. Se ruega no realizar cambios en los recipientes, ni realizar compras durante la semana de los productos. Se citará posteriormente a todos los miembros del hogar a una charla acerca de los beneficios del consumo moderado del sodio en la salud humana.

La participación en esta investigación es totalmente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se utilizará para otro propósito fuera de los de esta investigación. Si tiene dudas acerca de la investigación puede hacer cualquier pregunta durante la participación en el o avocarse a la Universidad Rafael Landívar. Igualmente puede retirarse en cualquier momento, sin que esto perjudique de alguna forma. Desde ya se agradece su participación.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Firma o huella del participante: \_\_\_\_\_



Anexo 3. Registro del consumo de sal común y condimentos con glutamato monosódico en hogares.

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Licenciatura en Nutrición



INSTRUCTIVO DE LLENADO DEL INSTRUMENTO:  
**REGISTRO DEL CONSUMO DE SAL COMÚN Y CONDIMENTOS CON GLUTAMATO MONOSÓDICO EN HOGARES**

El presente instrumento será llenado por el investigador al momento de realizar la visita al hogar posteriormente a que la madre, padre o encargado accedan a participar en el estudio.

La **Serie I**, será llenada por el investigador de acuerdo a las respuestas de la madre, padre o encargado del hogar por entrevista. Se solicita colocar la respuesta del informante al lado de lo que se solicita en cada ítem. Se colocará la fecha, número de formulario y código del hogar al principio del instrumento. En el apartado DATOS GENERALES DEL HOGAR se preguntará la dirección y señales de identificación de la vivienda y el nombre del informante. En el apartado DATOS DE LOS MIEMBROS DEL HOGAR se preguntará el nombre y las edades cumplidas de todos los miembros que comen usualmente en el hogar.

La **Serie II**, contiene el apartado: REGISTRO DE CONSUMO DE SAL COMÚN Y CONDIMENTOS CON GLUTAMATO MONOSÓDICO. Esta serie será llenada por el investigador, se solicita colocar en los espacios en blanco la información de lo que corresponda a cada ítem. Al inicio del apartado se especifica el nombre y código de los productos cuyo peso será registrado, por lo que se deberá colocar en las secciones correspondientes el nombre y código del producto. Se registrará el nombre de la unidad de medida en la que el producto está almacenado en el hogar (sobre, recipiente y/o bolsas).

Con el uso de una balanza de alimentos se registrará el peso en gramos de la unidad de medida luego de vaciar su contenido. Se registrará en la primera visita la fecha y el peso inicial en gramos del alimento. A los siete días de la primera visita se registrará la fecha y el peso final en gramos. Por último se registrará el peso bruto en gramos a partir de la diferencia del peso inicial y el peso final.



**REGISTRO DEL CONSUMO DE SAL COMÚN Y CONDIMENTOS  
 CON GLUTAMATO MONOSÓDICO EN HOGARES**

Fecha: \_\_\_\_\_

No. de formulario: \_\_\_\_\_

**Serie I:**

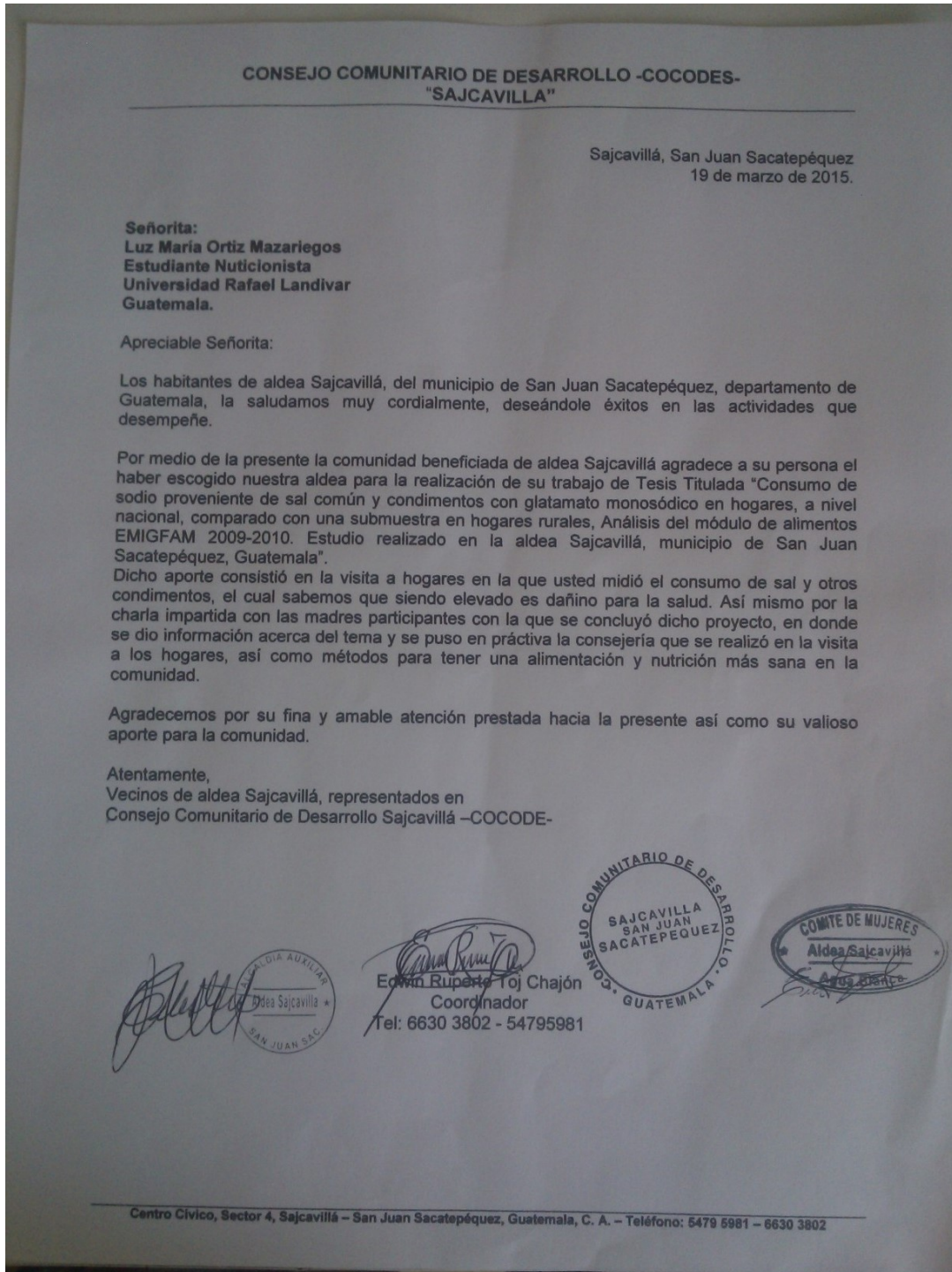
Instrucciones: Colocar la respuesta del informante al lado de lo que se solicita en cada ítem.

I. DATOS GENERALES DEL HOGAR	
1. Dirección de la vivienda:	_____
2. Señales de identificación de la vivienda:	_____
3. Nombre del informante:	_____

II. DATOS DE LOS MIEMBROS DEL HOGAR		
No.	Nombre y apellido de cada una de las personas que comen en el hogar:	Edades cumplidas:
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		



Anexo 4. Reconocimiento dirigido a la investigadora por parte de las autoridades de la aldea Sajcavillá por la realización del trabajo de tesis en la comunidad.



Anexo 5. Fotografías del trabajo de campo.

