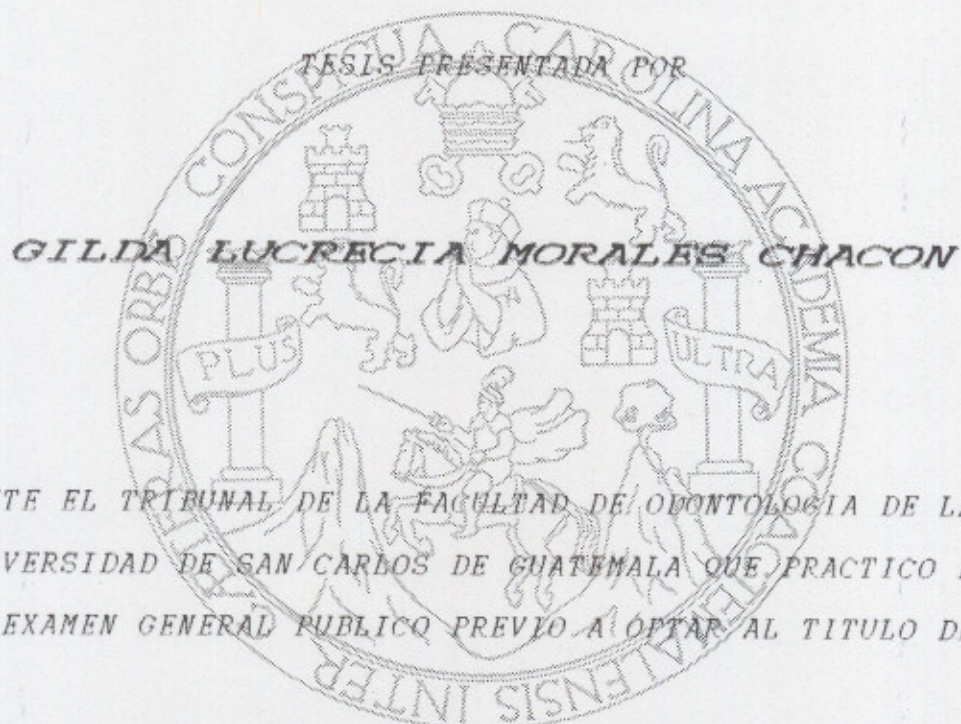


*DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE SAL DE COCINA QUE CONSUMEN  
LAS PERSONAS POR DIA EN GRUPOS FAMILIARES QUE RESIDEN  
PERMANENTEMENTE EN EL MUNICIPIO DE MORALES, IZABAL.*



*CIRUJANO DENTISTA*

*GUATEMALA, MAYO DE 1994.*

DL  
09  
+ (1044)

*JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA*

<i>DECANO:</i>	<i>Dr. Jorge Martínez Solares</i>
<i>VOCAL PRIMERO:</i>	<i>Dr. Juan Luis Pérez Bran</i>
<i>VOCAL SEGUNDO:</i>	<i>Dr. Angel Rodolfo Soto Galindo</i>
<i>VOCAL TERCERO:</i>	<i>Dr. Victor Manuel Campollo Zavala</i>
<i>VOCAL CUARTO:</i>	<i>Br. Jorge Alberto Tello Matta</i>
<i>VOCAL QUINTO:</i>	<i>Br. Luis Arturo Orellana Valle</i>
<i>SECRETARIO:</i>	<i>Dr. Manuel de Jesús Andrade Bourdet</i>

*TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO*

<i>DECANO:</i>	<i>Dr. Jorge Martínez Solares</i>
<i>VOCAL PRIMERO:</i>	<i>Dr. Juan Luis Pérez Bran</i>
<i>VOCAL SEGUNDO:</i>	<i>Dr. Norman Aquino Esteban</i>
<i>VOCAL TERCERO:</i>	<i>Dr. Victor Ernesto Villagrán Colón</i>
<i>SECRETARIO:</i>	<i>Dr. Manuel de Jesús Andrade Bourdet</i>

*ACTO QUE DEDICO*

*A DIOS Y LA VIRGEN MARIA:*

*Quienes siempre me acompañan.*

*A MIS PADRES:*

*HECTOR MORALES PAIZ*

*LUCIA CHACON DE MORALES*

*Gratitud a sus infinitos  
esfuerzos y enseñanzas.*

*A MI HIJO:*

*JOSE ESTUARDO GALVEZ MORALES.*

*A MI ESPOSO:*

*CARLOS ESTUARDO GALVEZ.*

*A MIS HERMANOS:*

*ROME, CASTA, TONI, NORA,  
HECTOR Y JUAN CARLOS.*

*A MIS AMIGOS:*

*Gracias por su amistad y  
compañía.*

*TESIS QUE DEDICO*

*A GUATEMALA*

*A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA*

*A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA*

*A MIS CATEDRATICOS E INSTRUCTORES*

*A MIS COMPANEROS Y AMIGOS*

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado "DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE SAL DE COCINA QUE CONSUMEN LAS PERSONAS POR DIA EN GRUPOS FAMILIARES QUE RESIDEN PERMANENTEMENTE EN EL MUNICIPIO DE MORALES, IZABAL", conforme lo demandan los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de CIRUJANO DENTISTA.

Deseo expresar mi agradecimiento de manera muy especial por su valiosa ayuda y colaboración al Dr. Norman Aquino Esteban en la asesoría del presente estudio, y a todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron para la realización del presente trabajo.

Y a ustedes distinguidos miembros de este Honorable Tribunal Examinador, acepten mi más alta muestra de consideración y respeto.

## INDICE

<i>CAPITULO</i>	<i>TEMA</i>	<i>PAGINA</i>
<i>I.</i>	<i>SUMARIO</i>	<i>1</i>
<i>II.</i>	<i>INTRODUCCION</i>	<i>3</i>
<i>III.</i>	<i>MARCO CONCEPTUAL</i>	<i>5</i>
<i>IV.</i>	<i>JUSTIFICACIONES</i>	<i>6</i>
<i>V.</i>	<i>REVISION DE LITERATURA</i>	<i>7</i>
<i>VI.</i>	<i>OBJETIVOS</i>	<i>30</i>
<i>VII.</i>	<i>DEFINICION DE VARIABLES</i>	<i>31</i>
<i>VIII.</i>	<i>INDICADORES DE VARIABLES</i>	<i>32</i>
<i>IX.</i>	<i>METODOLOGIA</i>	<i>33</i>
<i>X.</i>	<i>PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS</i>	<i>41</i>
<i>XI.</i>	<i>CONCLUSIONES</i>	<i>49</i>
<i>XII.</i>	<i>RECOMENDACIONES</i>	<i>50</i>
<i>XIII.</i>	<i>LIMITACIONES</i>	<i>52</i>
<i>XIV.</i>	<i>ANEXOS</i>	<i>53</i>
<i>XV.</i>	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	<i>55</i>

## I. SUMARIO

Los resultados que se presentan en este informe son el producto de una investigación de campo realizada en el municipio de Morales, Izabal, perteneciente a la región de las Planicies del Norte, con el objeto de determinar la cantidad de sal expresada en gramos que consumen los integrantes de las familias, por persona y por día, y en base al requerimiento energético por edad y sexo.

La muestra estuvo integrada por 50 familias del municipio de Morales, Izabal; seleccionadas aleatoriamente entre los alumnos inscritos en escuelas de educación primaria en el año de 1993.

Se efectuó una primera visita domiciliaria a cada una de las familias seleccionadas procediéndose a pesar la sal de cocina en uso con una balanza con mediciones en gramos; se realizó una segunda visita con un intervalo de 8 días y se pesó la sal remanente; de esta manera se pudo establecer la cantidad de sal consumida, por familia y por persona/día.

Los resultados de la cantidad de sal de cocina consumida por esta comunidad fue de 7.26 gr/persona/día y en base al requerimiento energético fue de 9.85 gr.

Las amas de casa de esta población prefieren el grano grueso para condimentar sus alimentos, por lo que se recomienda hacer un programa educacional colateralmente al programa de fluoruración para la utilización de sal de grano fino ya que el flúor se

*homogeniza mejor con este tipo de grano de sal.*

*Los datos obtenidos servirán de base para la implementación de un programa de fluoruración sistémica de la sal de consumo humano a nivel nacional.*

## II. INTRODUCCION

La presente investigación se hizo con el objeto de determinar de manera objetiva la cantidad de sal (cloruro de sodio), expresada en gramos que consume a diario cada uno de los integrantes de las familias guatemaltecas; a través de la medición de la sal que consumen en 8 días y en base al requerimiento energético (según edad y sexo), de acuerdo a la región climática donde residen permanentemente.

Los resultados que se obtuvieron sobre el promedio de sal de cocina que consumen por persona y por día, de acuerdo a la región climática donde viven, permitirá a las autoridades de salud fijar los rangos de las dosis óptimas de fluoruros a utilizar en el programa nacional de fluoruración de la sal de consumo humano, para obtener los beneficios deseables y/o evitar daño por exceso con dichos suplementos.

Este fue un estudio a nivel nacional que se realizó en las seis regiones climáticas en que el INSIVUMEH(39) divide al país, y por conveniencia, accesibilidad y consulta con los directores de esta Institución se seleccionaron seis poblaciones que pertenecen a cada una de ellas sin ser necesariamente representativas de las mismas.

El presente informe se refiere a la investigación que con ese fin se realizó en la población de Morales, Izabal, tomando en

consideración que se encuentra localizada dentro de la región climática de las Planicies del Norte.

### III. MARCO CONCEPTUAL

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Los problemas de salud bucal de las poblaciones de América Latina; en particular, la caries dental y las periodontopatías, tienen en este Continente una alta prevalencia. No existe país alguno en América Latina que pueda demostrar la existencia de grupos significativos que estén libres de las lesiones de caries.

Guatemala no se escapa de este contexto y tiene por supuesto, características muy comunes con los países no desarrollados: En general la población aún no satisface sus problemas y necesidades básicas de vivienda, alimentación, educación, salud, trabajo y otros.

Se puede afirmar que dada la situación de salud bucal del país y a las características del mismo, es importante establecer alternativas de solución, una de ellas es la fluoruración de la sal de consumo humano; pero antes de implementar un programa como este, es necesario hacer estudios de base como el presente, que establezca la cantidad de sal que consume cada persona, dependiendo de la región climática donde reside permanentemente, y en este caso el municipio de Morales, Izabal, comprendido en la región de las Planicies del Norte.

#### IV. JUSTIFICACIONES

A pesar de que en Guatemala ya se hizo un estudio relativo a la determinación del promedio del consumo de sal por persona y por día en la región central del país (Ciudad capital, Sacatepequez, Chimaltenango y el Progreso)(9) se consideró necesario completar esta información con un estudio que abarcó las seis regiones climáticas en que el INSIVUMEH(39) divide al país, tomando en consideración que el consumo de agua y sal puede variar de acuerdo a la región climática donde la persona reside y siendo Guatemala un país tropical con variaciones propias de su clima, fue necesario hacer determinaciones de la cantidad de sal de cocina que consumen por región para calcular los rangos de dosificación óptima de fluoruros, que debe adicionarse a la misma.

Colateralmente se indagó sobre el tipo de grano de sal que prefieren utilizar las amas de casa, debido a que el flúor se homogeniza mejor cuando la sal es refinada y seca; y de acuerdo con los resultados obtenidos, podrá planificarse una campaña educativa que incentive a la población para preferir utilizar la sal refinada y fortificada a la que no tiene estos suplementos.

## V. REVISION DE LITERATURA

En este capítulo se hace referencia a la literatura disponible relacionada con los aspectos importantes como la sal, flúor, experiencias de consumo de sal fluorurada en otros países y ventajas de un programa respecto a otro.

### DEFINICION DE SAL:

La sal es un sólido cristalino soluble en agua, transparente e inodoro, químicamente formado por la combinación de dos elementos el sodio y el cloro, conocido por ello como cloruro de sodio e identificada con la fórmula NaCl. Es un compuesto químico obtenido a partir de los ácidos orgánicos o inorgánicos, por sustitución de uno a más átomos metálicos.

La sal común se obtiene de yacimientos naturales de roca sólida y por evaporación del agua de mar, lagos, playas y salmueras subterráneas. En Guatemala en un alto porcentaje se obtiene por el proceso de evaporación del agua a lo que comúnmente se le llama sal solar, existe también sal de roca en la zona de Barillas, Huehuetenango y en el municipio de Sacapulas del departamento del Quiché(33).

### LA SAL EN LA HISTORIA:

El uso de sal para consumo humano y del ganado data desde

el origen del hombre mismo y desde que se dedicó a la agricultura ha sido un artículo esencial para su dieta y la de su ganado.

La sal es a través de los tiempos un elemento tan importante en la vida del hombre que en todo el mundo se encuentra mención de esto, destacando en el contexto histórico, basta con referirse al artículo de Jack Denton Scott<sup>(13)</sup> titulado "En defensa de la sal" que nos dice: "La sal común es uno de los minerales más útiles y asombrosos de la tierra. Desde hace milenios ha sazonado nuestra historia, nuestro lenguaje y nuestra comida. En el sermón de la montaña, Jesús afirmó ante sus fieles "Vosotros sois la sal de la tierra". Este condimento era tan valioso en la antigua Roma que se repartían pequeñas porciones a los soldados del César como parte de su paga, llamada Salarium, de ahí viene la palabra española "salario". En las regiones donde escaseaba se trocaba con oro a igualdad de peso. En la Antigua Grecia era usual trocar esclavos por sal."

Denton Scott<sup>(13)</sup> en su artículo también cita al escritor romano Plinio el Viejo, quien sentenció: "Los dioses saben que la civilización no es posible sin la sal".

La sal en diferentes culturas ha sido símbolo de fuerza, pureza, divinidad, bienvenida, hospitalidad, ingenio, sabiduría; además de importante en el comercio y la política.

tan es así que fue usada como moneda en la antigüedad, y el impuesto sobre la sal entre otras cosas, incitó a los franceses a la revolución, constituyéndose además en factor principal del movimiento de desobediencia civil de Mahatma Ghandi contra el dominio Británico en la India(38).

En la actualidad hay muchos estudios sobre los efectos de la sal en el organismo del hombre, se relaciona con la hipertensión arterial y aunque hay contradicciones en si tiene o no efecto, lo destacable es que la sal se ha constituido en parte esencial en la vida del hombre(13.38).

#### USOS DE LA SAL:

La sal es muy importante para el consumo humano pues es la fuente del sodio y del cloro que el organismo necesita para el metabolismo y su ausencia conduce a la degeneración y la muerte.

La sal se constituye como componente principal de los fluidos extracelulares del cuerpo, de los tejidos, el suero sanguíneo y la saliva, su concentración varía de acuerdo al fluido que forme parte, mayor en el suero sanguíneo que en los jugos gástricos. La sal está presente en todas las etapas de la vida del hombre, aumenta en la medida que la persona crece y se desarrolla hasta alcanzar unos 230 gramos en el cuerpo de una persona adulta.

*Fisiológicamente hablando, la sal funciona separadamente en sus iones de sodio y cloro, el sodio controla los movimientos musculares (músculos del corazón, movimientos peristálticos del aparato digestivo) y la transmisión de mensajes para las células nerviosas. El cloro, produce el ácido clorhídrico que necesita la digestión y a la vez estos iones regulan la presión(38).*

*La concentración de sal en el cuerpo varía dentro de límites estrechos cuando se goza de buena salud. La sal debe de ser reemplazada ingiriendo alimentos con la cantidad adecuada, según los requerimientos del organismo ya que la misma es regulada por los riñones y una pérdida por debajo de los niveles mínimos de requerimiento puede conducir hasta la muerte(7.8.14).*

*Es de hacer notar que las necesidades de sal del organismo es mayor en los trópicos que en los climas templados, pero lógicamente en los primeros se elimina más por el sudor.*

*Finalmente es importante anotar que la insuficiencia crónica de cloruro sódico produce pérdida de peso, falta de apetito, inercia, náusea y calambres musculares(7). Para el consumo del ganado se prepara industrialmente maquetas y de la misma manera que en el humano su consumo es vital.*

La sal en la industria de forma directa o de derivados es utilizada por más de 14,000 maneras, así entre ellas cabe destacar por conocidas y de uso más o menos corriente, las de sazonar, curtir pieles, preservar alimentos, etc. Se usa además para eliminar hielo en las calles y carreteras, fundente en la producción de aleaciones de aluminio de gran pureza, como agente de flotación, en el beneficio de materiales, etc(38).

Si la sal es tan importante, de manera especial en el funcionamiento del cuerpo humano y su ingesta directa en forma de sal solar o de rocas es común en todos los estratos sociales, según se demuestra en las líneas que anteceden. El uso como medio de fluoruración para la prevención primaria en salud bucal que como pocas, abarcaría a la población total del país(27).

#### DEFINICION DE FLUOR:

El flúor es un elemento químico cuyo número atómico es el nueve, es un halógeno cuya forma natural es la de un gas, y tiene la característica de combinarse con todos los elementos naturales, excepto el oxígeno y el platino. Es un elemento de mucha importancia para la salud y bienestar del hombre(5,9).

Se han hecho numerosas investigaciones sobre los fluoruros y su influencia en la fisiología y patología humana, a partir de el dato que se refiere a que en dosis pequeñas produce una inhibición pronunciada de la caries dental entre un 50% y 70%, y que a dosis mayores produce perturbaciones en la formación del esmalte.

El flúor es encontrado en grandes proporciones en el agua de mar, en numerosas fuentes de agua potable, en los yacimientos naturales de espato-flúor, criolita y fluorapatita.

Las principales fuentes de flúor de interés en la fisiología humana son: El agua, algunas especies vegetales como té, ciertos animales marinos comestibles, el polvo de diversas regiones del mundo, etc.

#### METABOLISMO DE LOS FLUORUROS:

##### ABSORCION:

La absorción de los fluoruros en el hombre se hace mediante un proceso pasivo en el sistema gastrointestinal, principalmente en el estómago. A las 3 o 4 horas se encuentra en la orina de un 20% a un 30% de la dosis ingerida(13).

En el agua de bebida el flúor se absorbe entre el 86% y 97% y no depende de la concentración del ion flúor.

En los alimentos se absorbe aproximadamente el 80%, si se

añaden compuestos de calcio (fosfatos o carbonatos cálcicos) o de aluminio la absorción disminuye hasta en un 50%, debido a que el flúor se combina formando compuestos menos solubles, aumentando así la cantidad eliminada por las heces.

Al ingerir comprimidos de flúor en las comidas, la absorción es casi completa, ingerir un comprimido de flúor de 1 mg. quizá resulte menos eficaz en la prevención de la caries que la administración de la misma dosis a lo largo del día en pequeñas cantidades.

Al ingerir alimentos con sal tratada con fluoruro sódico, la absorción del fluoruro es algo menor, especialmente si los alimentos son ricos en calcio, debido a que este proporciona una absorción mas rápida de flúor y menos dependiente de la presencia del calcio.

#### **DISTRIBUCION:**

El flúor es el elemento más osteótopo de todos, debido a su afinidad por el fosfato de calcio, se acumula en todos los tejidos en vías de calcificación o ya calcificados, por lo que su mayor concentración es en dichos tejidos y en los riñones donde se realiza la mayor parte de su excreción.

En los tejidos calcificados el flúor se encuentra en el siguiente orden descendiente: Cemento, hueso, dentina y esmalte.

La proporción de flúor retenida en estos tejidos depende de la cantidad ingerida y absorbida, de la duración de la exposición, el tipo y actividad metabólica del tejido, mas el 95% del flúor en el organismo se encuentra en tejidos duros, aumentando con la edad(5.7.8).

#### EXCRESION:

La mayor parte de la excreción del flúor no fijado se realiza por la vía renal, siendo ésta la que mantiene el equilibrio fisiológico, ya que a mayor ingesta hay más excreción. El flúor también es excretado por la piel descamada, el sudor y las heces.

La cantidad de flúor excretada refleja la ingestión diaria de fluoruros, pero también se ve afectada por otros factores tales como:

- a. Ingestión total de fluoruros
- b. Forma de ingestión de los fluoruros
- c. Exposición del individuo al flúor
- d. Estado de salud del individuo

Aproximadamente la tercera parte del flúor ingerido aparece en la orina a las cuatro horas siguientes a la ingestión (1.7.13.34.36).

### EFECTOS TOXICOS:

La toxicidad se presenta en una forma aguda, siendo estas intoxicaciones en su mayoría por envenenamiento accidental. Los efectos varían dependiendo de la cantidad ingerida, el compuesto utilizado, vía de administración, tiempo de exposición y susceptibilidad individual.

La dosis letal para el hombre es de cinco gramos para el fluoruro de sodio y para otros compuestos entre dos y diez gramos.

Los efectos agudos de la ingestión de dosis masivas de fluoruros son al principio los propios de un envenenamiento, afectando luego los sistemas enzimáticos que intervienen en el metabolismo de la respiración celular, las funciones endócrinas y nerviosas. La ingestión de dosis elevadas de compuestos de flúor va seguida de dolor abdominal difuso, diarrea y vómitos acompañados de salivación excesiva, sudoración excesiva, sed y espasmos dolorosos en las extremidades(7,8).

### TRATAMIENTO:

El tratamiento inmediato consiste en provocar el vómito y administrar seguidamente una gran cantidad de leche(5,7).

### ANTECEDENTES:

En vista de que la sal es fácilmente distribuible en

forma uniforme en las regiones mas aisladas y remotas, y por ser un ingrediente esencial en la dieta diaria, es recomendable como el mejor medio de transporte de fluoruros.

dado que es posible usarlo para cubrir casi al 100% de la comunidad y para lograr el mayor beneficio en la prevención de la caries dental; siempre y cuando se considere a todos los aspectos ambientales que puedan influir. La utilización de sal fluorada como medida masiva preventiva de la caries dental es muy útil y necesaria para nuestra población.

Los expertos en programas de fluoruración(27.32) señalan que para poner en marcha este programa es necesario contar con estudios de base que nos aseguren la efectividad e impacto social que se pretende. Estos estudios son:

1. Contenido natural de fluoruros en agua de abastecimientos públicos.
2. Otros programas existentes de adición de fluoruros.
3. Consumo de sal e ingesta por persona/día.
4. Población a beneficiar: Por sexo y grupos etários.
5. Producción de sal para consumo humano (casas, industria de alimentos, comedores, restaurantes, etc.)
6. Indices de prevalencia de caries.
7. Excreción urinaria de flúor

8. Aspectos ambientales: Temperatura promedio anual por 5 años.

### EXPERIENCIA DE LA FLUORURACION DE LA SAL EN OTROS PAISES

#### EXPERIENCIA EN COLOMBIA:

En Antioquia, Colombia, bajo los auspicios de OPS/OMS. Se realizó una investigación para comprobar la efectividad de la sal como vehículo para transportar fluoruro a la población.

El estudio se realizó en cuatro pequeñas comunidades del

departamento de Antioquia, utilizando un tipo diferente de fluoruro, fluoruro de sodio en una comunidad y fluoruro de calcio en otra, flúor en el agua en otra y una comunidad fue seleccionada como control.

Después de siete años de fluoruración se encontró que la sal de mesa, sirve satisfactoriamente como vehículo para la administración de fluoruros, ya que da de un 60% a un 65% de protección contra la caries dental. Este nivel de prevención se obtuvo agregando 200mg del ión fluoruro a cada kilogramo de sal de mesa (1.3.12.18.32.35).

#### EXPERIENCIA EN SUIZA:

En Suiza el 75% de la sal doméstica pre empacada está

fluorurada, existe considerable evidencia clínica de que el fluoruro ejerce un efecto protector de la caries cuando es agregado a la sal doméstica o a la leche(1.7.26.32).

#### EXPERIENCIA EN ESPAÑA:

En España el Dr. J.J. Vines(5) informa haber realizado un estudio en una institución cerrada y que resume como sigue: Se efectúa un estudio sobre la prevención de la caries dental con sal fluorada ajustando las dosis para garantizar una ingesta de 1.28 mg de ión flúor por persona y por día, en una institución cerrada, con controles del régimen de alimentación, consumo de sal y estado de salud de la muestra.

En estas condiciones, en el grupo de 182 escolares de la institución, entre 6 y 14 años, se observa un descenso de la caries dental en 1.5 piezas permanentes por niño. La sal fluorada se manifiesta en sus resultados tan válida como la fluorprofilaxis a través del agua, siempre y cuando pueda controlarse la administración de sal y garantizar un aporte de flúor dentro de las necesidades individuales fisiológicas (1-2mg de flúor al día)(1.6.34).

#### EXPERIENCIA EN HUNGRÍA:

En Hungría el Dr. Karoly Toth realizó estudios de aplicación práctica en los cuales concluyó: "Nuestros resultados

verifican que la fluoruración de la sal de mesa constituye un método convenientemente para la profilaxis de la caries dental. Hemos obtenido resultados considerables mejores con la dosis de 250 mg de f/kg de sal que los que se reparten en Suiza con 90 mg f/kg de sal. Si comparamos los resultados nuestros con los que se obtienen con la fluoruración del agua potable, podemos constatar que no hemos llegado a la reducción deseada de caries dental"

El Dr. Toth realizó otros estudios de aplicación práctica de fluoruración de la sal, los resultados verificaron que la fluoruración de la sal de mesa constituye un método conveniente para la prevención de la caries dental.

Después de ocho años de estudio con la sal fluorada a 250 mg f/kg de sal, el índice ceo del grupo etéreo de 2 a 6 años se redujo a 41%, el índice CPO del grupo de 7 a 11 años decreció 58% y el grupo de 12 a 14 años decreció 36%; la proporción de niños libre de caries mejora significativamente de 23% a 60%, de 4.8% a 41%, y de 2.7% en cada grupo de edad(1.32).

#### EXPERIENCIA EN NICARAGUA:

La Dra. Caal en su tesis hace referencia que en Nicaragua se hizo el estudio sobre consumo de sal, en que se estudiaron 5,399 familias, cubriendo todo el país. El método dió como resultado que se consume sal en una cantidad de 12.4 gramos por

día y por persona(9).

#### EXPERIENCIA EN PERU:

En la tesis de la Dra. Caal se hace referencia que en Perú también se llevó a cabo un estudio sobre consumo de sal, haciendo primero un estudio sobre conducta alimentaria y se encontró que las familias compraban sal una vez por mes, lo cual determinó el método a emplear para el consumo de sal visitando a la familia al inicio de la compra de sal y luego visitándola cuando la familia indicó que volvería a comprar sal(9).

#### EXPERIENCIA EN COSTA RICA:

En Costa Rica se realizó un estudio sobre la fluoruración de la sal en abril de 1987, se inició la adición de flúor a la sal, lo cual colocó a este país en el primero de América y tercero en el mundo en aplicar dicha medida en forma masiva a la población.

Una de las principales causas que motivaron la aprobación de esta moción, fue el hecho del fracasado programa de fluoruración de las aguas, este programa solo beneficiaba a una parte de la población, y en caso hubiera seguido adelante se hacía muy difícil poder implementarlo al resto de la población, principalmente a las zonas rurales, ya que esta medida exigía una red completa de acueductos a nivel nacional con los controles

respectivos que demanda un programa de esta naturaleza.

El programa de fluoruración de la sal en Costa Rica, se realizó después de haber hecho diferentes tipos de estudios que permitieron tener un diagnóstico de la situación del país en diferentes campos.

Con relación la caries dental se llevó a cabo un estudio epidemiológico nacional que determinó que el índice CPO era de 9.13 piezas con historia de caries, un índice sumamente elevado(31).

En una encuesta nacional de consumo de sal en 1984 se determinó que los costarricenses consumían alrededor de 10 gramos de sal por día(23.29).

Los análisis nacionales de concentraciones de flúor en agua, dieron resultados muy favorables de 0.21 mg flúor/litro en los diferentes grupos etáneos(10).

#### RECOMENDACIONES DE LA FLUORURACION DE LA SAL EN OTROS PAISES:

La OPS recomienda la fluoruración de la sal en México(4) donde más del 90% de la población padece de enfermedades bucales y menos del 7% de la población puede pagar un servicio odontológico privado, por esta razón hay que prevenir las enfermedades bucales empleando métodos de beneficio colectivo. La fluoruración de la sal en México se inició en 1972 con un producto que contenía 20 mg de yodato de potasio/kg, 0.80% de

sílico aluminato de sodio y 0.20 mg de fluoruro de sodio.

A partir de 1986 se han desarrollado programas de fluoruración de la sal en varios países como resultado de la primera reunión de expertos sobre fluoruración y yodatación de la sal de consumo humano, realizado en la Antigua Guatemala, bajo los auspicios de OPS, la fundación Kellogs y el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá(1) (Costa Rica, México, Colombia, Perú y Jamaica son un ejemplo de dicha resolución). En este evento quedó muy claro que la existencia de las deficiencias nutricionales de yodo y flúor y consecuentemente alta prevalencia de bocio, cretinismo y enfermedades dentoperiodontales, pone de manifiesto que extensos sectores de la población del continente continúan marginados de los beneficios sociales, lo que obliga a considerar como prioritario estos problemas de salud, mediante la fortificación de la sal(2,3).

#### VENTAJAS DE LA FLUORURACION DE LA SAL

##### CON RELACION A OTROS METODOS

1. El esmalte moteado es menos propenso a ocurrir con fluoruración óptima de sal, que con fluoruración óptima de agua.

2. *La fluoruración de la sal doméstica es de menor costo que la fluoruración del agua.*
3. *La fluoruración de la sal implicará una mayor cobertura en los habitantes de Guatemala, lo cual no ocurre con la fluoruración del agua potable que está limitada a la ciudad capital.*
4. *La fluoruración de las aguas de consumo están sujetas a la voluntad de cada administración edilicia, en el caso de la fluoruración de la sal obedece a una ley de la República y a normas y reglamentos específicos.*
5. *Toda el agua producida debe ser fluorurada a pesar de que únicamente un 2 a 3% es ingerida (el resto tiene otros usos). De la sal producida debe fluorurarse únicamente la de consumo humano.*
6. *En la fluoruración del agua las entidades participantes son numerosas, en la fluoruración de la sal son mínimas.*
7. *La ejecución del programa de fluoruración del agua es compleja, en la sal es simple.*

DESVENTAJAS DE LA FLUORURACION DE LA SAL  
CON RELACION A OTROS METODOS

1. *La fluoruración de la sal presenta más problemas de homogenización de las mezclas que la fluoruración del agua.*
2. *La absorción de los fluoruros en el organismo es menor cuando se combina con alimentos (sal fluorurada) que cuando se ingiere al agua de bebida. Aunque dependerá del compuesto fluorurado utilizado en la sal.*
3. *Con la fluoruración del agua se obtiene hasta un 68% de prevención de la caries, a diferencia de un 60% que se obtiene con la fluoruración de la sal.*

COMPUESTOS DE FLUOR Y DOSIS MAS UTILIZADAS

*Los siguientes compuestos de flúor se han utilizado en la fluoruración de la sal de consumo humano según Roviralta(32):*

1. FLUORURO DE CALCIO,  $CaF_2$ : *Este viene en polvo, es prácticamente insoluble, siendo su solubilidad teórica de 0.0016%. El producto comercial tiene un grado de pureza del*

85%, 95% y 100%. Para la fluoruración de la sal se recomienda el que tiene el 95% de pureza. Este es tóxico, aunque es el menos tóxico de los compuestos usados.

2. FLUORURO DE SODIO, NaF: Este producto comercial tiene una pureza que varía del 97% al 98%, y viene en tres tamaños de grano, polvo, granular fino y granular grueso. La solubilidad teórica es de 4.05% a 25 grados centígrados y se mantiene prácticamente constante para las temperaturas normales del agua, en los sistemas de abastecimiento público. El producto es tóxico y debe manejarse con precaución.
  
3. SILICO FLUORURO DE SODIO, Na<sub>2</sub>-Si-F<sub>6</sub>: Este producto comercialmente tiene una pureza de 99% y viene en presentación granular y polvo. Su solubilidad teórica es del 0.76% a 25 grados centígrados y varía con la temperatura del agua. Es un compuesto tóxico, debe manejarse con precaución.
  
4. FLUORURO DE POTASIO, KF: El producto comercial es de 98% de pureza y viene en forma de cristales, puede obtenerse la forma anhidra (KF) con 2 moléculas de agua (KF<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O) y en forma de solución al 50%. La solubilidad de éste es del

100% a 25 grados centígrados, lo que lo hace ideal para ser aplicado en solución. El producto es tóxico y debe manejarse con cuidado.

5. SILICO FLUORURO DE MAGNESIO, Mg-Si-F<sub>6</sub>-6H<sub>2</sub>O: (7) Este es un producto que eventualmente puede usarse en fluoruración, pero no se ha utilizado. Viene en forma granular y su pureza comercial es del 98% y su solubilidad del 64.8% a 25 grados centígrados. Es tóxico y debe manipularse con cuidado.

#### DOSIS MAS UTILIZADAS

Las dosis utilizadas van a depender de varios factores tales como la solubilidad del compuesto, las vías de administración, el consumo de sal por persona y por día, y de las condiciones climáticas que afectan al individuo dependiendo del lugar donde reside.

CONSUMO DE SAL POR PERSONA Y POR DIA EN OTROS PAISES Y EN  
GUATEMALA:

De acuerdo con las publicaciones revisadas y analizadas podemos resumir los consumos de sal por persona y por día expresados en gramos, de la manera siguiente:

País	Consumo/persona/día	[ ] de F/kg Sal
- SUIZA (12.26)	7+/-10 grs.	250 mg/Kg (M.S.)
- ESPAÑA (12)	10 grs.	1-2 mg diarios (M.S.)
- HUNGRÍA (12)	6.7+/-13.8 grs.	250 mg/Kg (M.S.)
- COSTA RICA (32)	10 grs.	225-275 mg/Kg
- ESTADOS UNIDOS (1)	7+/-10 grs.	
- COLOMBIA (1)	10.62+/-14.97 grs.	200 mg F/Kg Sal
- GUATEMALA (9) (Región Central)	10.22+/-5.85 DS*	

\* DS: Desviación Estándar

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO  
MONOGRAFIA DE LA POBLACION A ESTUDIAR  
MORALES, IZABAL

Se seleccionó a la población de Morales, Izabal, por estar enmarcado en la región climática de las Planicies del Norte.

Morales<sup>16</sup> municipio del departamento de Izabal, posee una municipalidad de 2a. categoría y un área aproximada de 1,295 Km<sup>2</sup>. Límites: Colinda al norte con Livingston, los Amates y Puerto Barrios. Al este con la República de Honduras y Puerto Barrios. Al sur con la República de Honduras y los Amates, al oeste con los Amates.

Los habitantes además de tener como patrimonio la agricultura, el municipio tiene como principal industria la madera de tres capas en la aldea quebrada.

La fiesta titular en honor a la patrona del pueblo la celebran del 16 al 20 de marzo, siendo el patrono San José.

La oficina telegráfica se estableció por acuerdo el 10 de marzo de 1905, después elevó a segundo orden la categoría de oficina postal. El 4 de Junio de 1949 abrió al servicio público la oficina de primera categoría.

En la cabecera funciona en la actualidad oficina de telégrafos y postal.

Funciona un centro de salud.

#### HABITANTES:

El municipio cuenta con 36,097 habitantes, entre ladinos e indígenas.

Morales se encuentra a 128 pies sobre el nivel del mar equivalente a 38.4 metros. Clima húmedo caluroso. Altitud y clima que lo sitúan en la zona climática de las planicies del Norte.

El municipio cuenta con un pueblo, 9 aldeas y 36 caseríos, las aldeas son: Champona, Tenedores, Cayuga, Virginia, Los Andes, La Libertad, Amatillo y ParaJe Hurón.

Además cuenta con sitios arqueológicos tales como: Nito, El Castillo, Playitas y las Quebradas. Cuenta con varias estaciones de ferrocarril.

#### ACCIDENTES GEOGRAFICOS:

Río Motagua, Río Chinamito, Río Juyamá, Río San Francisco y otros.

#### ESCUELAS DE EDUCACION PRIMARIA URBANA:

1. Escuela Oficial Urbana para Varones 20 de Octubre.
2. Escuela Oficial Urbana para Niñas 25 de Junio.
3. Escuela Oficial Urbana Mixta "Cristóbal Colón".
4. Escuela Oficial Urbana Mixta "José Rubén Contreras Milla".
5. Escuela Oficial Urbana Mixta "Barrio Nuevo".

## VI. OBJETIVOS

### A. OBJETIVOS GENERALES:

1. *Contribuir al conocimiento de la cantidad de sal de cocina que en promedio consumen por persona/día en la República de Guatemala.*
2. *Establecer la cantidad de sal de cocina que en promedio consumen las personas por día en familias de escolares del nivel primario que residen en Morales, Izabal, que pertenece a la región climática de las Planicies del Norte.*

### B. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. *Determinar la cantidad de sal de cocina, expresada en gramos, que en promedio consume, por persona y por día, los miembros de familias de escolares del nivel primario tomando en cuenta el requerimiento energético según edad y sexo, en la población de Morales, Izabal.*
2. *Establecer qué tipo de grano de sal prefiere el ama de casa para cocinar los alimentos.*

VII. DEFINICION DE VARIABLES

1. Cantidad de sal de cocina que consume una persona por día:  
Unidad de medida expresada en gramos de sal de cocina granulada (cloruro de sodio) que consume una persona en la preparación de sus alimentos, en un período de 24 horas.
  
2. Edad: Tiempo en años que la persona ha vivido desde su nacimiento hasta la fecha actual.
  
3. Sexo: Condición orgánica que distingue al macho de la hembra.

## VIII. INDICADORES DE VARIABLES

1. Cantidad de sal de cocina consumida por persona/día: Para establecer la cantidad de sal consumida por cada persona por día, se pesó en una balanza de precisión, expresada en gramos, la cantidad total de sal consumida por familia en un período de 8 días haciendo mediciones en la primera y segunda visita. Luego se estableció el número de personas y/o unidades consumidoras por edad y sexo que integran dicha familia; se hicieron las diferencias y se estableció el promedio de la cantidad de sal de cocina que consumieron por persona y por día, en base al requerimiento energético (edad y sexo) y se recurrió a una tabla específica de unidades consumidoras.
  
2. Edad: Se estableció de acuerdo a lo que refirió la persona entrevistada.
  
3. Sexo: Se anotó femenino o masculino dependiendo de las características físicas de las personas.

## IX. METODOLOGIA

### 1. DEFINICION DE LA POBLACION A ESTUDIAR:

La población que abarcó la presente investigación fueron los miembros del grupo familiar tanto del sexo masculino como femenino de los escolares inscritos en el ciclo lectivo de 1993 que asistieron a las escuelas del nivel primario, públicas y privadas del municipio de Morales, Izabal.

La selección de la población a estudiar se realizó por conveniencia, accesibilidad, y consulta con los directores del INSIVUMEH seleccionándose la comunidad de Morales, Izabal, que pertenece a la región climática de las Planicies del Norte.

2. DISEÑO DE LA MUESTRA: (17) Para el municipio de Morales, Izabal, el método de muestreo utilizado fue bi-etápico: el cual la primera etapa consistió en la selección aleatoria de los escolares de Educación Primaria, públicas y privadas de las establecidas en dicho municipio; y la segunda etapa en la selección de los miembros de la familia de cada uno de los escolares seleccionados.

3. TAMAÑO DE LA MUESTRA: El tamaño de la muestra se calculó en base a la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{Nc^2 \times Var}{LE^2 \times \frac{N-1}{N} + \frac{Nc^2 \times Var}{N}} \times ED \quad (17)$$

En donde:

$n$  = Tamaño de la muestra

$Nc = 1.96$  Se desea un 95% de probabilidad ( $\alpha = 0.05$ ) de que el intervalo de confianza obtenga el parámetro,  $- Z - \frac{\alpha}{2} = 1.96$ .

$Var$  = Varianza del consumo de sal por persona/día. Estimada a partir de una desviación estándar de 5.85 gr/persona/día, de los resultados de un estudio sobre consumo de sal/persona/día, de los resultados de un estudio sobre consumo de sal/persona día, de la región central de la República de Guatemala(9).

$LE$  = Límite de error con el que se desea realizar la estimación, para este estudio fue de 1 gramo.

$N = 39,660$  personas integrantes de los grupos familiares del municipio con mayor población escolar del nivel primario.

$Ed$  = Efecto de diseño para el presente estudio, se decidió utilizar 2.

El cálculo del tamaño muestral por este procedimiento indicó que es necesario examinar como mínimo 260 personas integrantes de las familias del municipio de Morales, Izabal.

4. DESARROLLO DEL DISEÑO MUESTRAL: Después de establecer el tamaño de la muestra en 260 personas integrantes de los grupos familiares, se procedió de la siguiente manera:

4.1 Primera etapa de selección: Se definió  $K = 6$ . Este número es función del promedio de miembros por grupo familiar. Luego se calculó el número de familias a incluir en la muestra:

$$F = \frac{N}{K} = \frac{260}{6} = 43 \text{ 45 familias.}$$

4.2 Segunda etapa de selección: Para llevar a cabo esta etapa se obtuvo el listado de las escuelas del nivel primario urbanas, tanto públicas como privadas del municipio de Morales.

4.3 Tercera etapa de selección: Se solicitó los listados de los alumnos inscritos en el año de 1993 en cada una de las escuelas, luego se numeraron de 1 en adelante todos los niños de todas las escuelas. Una vez se obtuvieron los listados se seleccionaron en forma aleatoria 50 escolares que fueron representativos de las 50 familias a estudiar(17).

5. EQUIPO Y MATERIALES:

1. Para pesar la sal de cocina se utilizaron balanzas dietéticas, graduadas en gramos con una capacidad hasta de 1.000 gramos, las cuales se calibraron previamente.
2. Se utilizaron bolsas de plástico como recipientes para pesar la sal.
3. Fichas de encuesta.

6. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO DE CAMPO:

Para obtener la información cuantitativa sobre consumo de sal a nivel de la familia, se utilizó un método simple y práctico; se realizaron dos visitas por familia, con 8 días de diferencia.

En la primera visita se llenó un cuestionario que se adjunta y que contiene los datos generales de la familia, fechas de visita y la cantidad de sal de cocina que tenía en uso el ama de casa en ese momento; se aprovechó en esta misma visita a preguntar sobre el tipo de grano que prefiere utilizar.

En la segunda visita se volvió a pesar la sal sobrante o se anotó la fecha en que se terminó.

Este método tuvo la ventaja que fue factible realizar la medición en pocos minutos y no requirió de pesar alimento por alimento por peso directo, método que implica permanecer en el hogar todo el día para cada familia además de continuar la presencia del investigador por 5 a 7 días lo que hace que pueda haber un rechazo por parte de las familias para dar la información(9).

#### 7. PROCESAMIENTO DE DATOS:

Los datos de los indicadores fueron sometidos a procesamiento estadístico tomando en consideración la región geográfica y tamaño de la familia. Al obtener los datos sobre cantidad en gramos de sal que consume cada familia en general, se estimó cuánto consume cada miembro por cada día excluyendo a menores de 1 año.

#### - PARA ESTIMAR LA CANTIDAD DE SAL DE COCINA QUE CONSUME CADA PERSONA POR DIA:

Se dividió la cantidad total de sal de cocina entre el número de días y entre el número de personas.

- ESTIMADO DE CANTIDAD DE SAL DE COCINA POR UNIDAD CONSUMIDORA Y POR DIA:

Se tomaron como base las unidades consumidoras por la familia, las cuales a su vez se calcularon según los requerimientos energéticos de cada miembro, teniendo en consideración edad y sexo, utilizando los criterios del siguiente cuadro:

UNIDADES CONSUMIDORAS CALCULADAS EN BASE A  
LOS REQUERIMIENTOS ENERGETICOS, EDAD Y SEXO

Edad	Requerimientos de Energía (kcal)	Valor como Unidad consumidora
<i>NINOS Y NINAS:</i>		
- 1 año	1150	0.39
- 2 años	1350	0.46
- 3 años	1550	0.53
- 4-6 años	1750	0.60
- 7-9 años	2050	0.70
<i>VARONES:</i>		
- 10-12 años	2500	0.86
- 13-15 años	2850	0.98
- 16-18 años	3100	1.07

- Adulto - <40a<sup>^</sup> 2900 1.00

MUJERES:

- 10-12 años 2250 0.77

- 13-15 años 2450 0.84

- 16-18 años 2300 0.79

- Adulta - <40a<sup>^</sup> 2050 0.71

MUJERES EMBARAZADAS:

- 16-18 años 1o.  
trimestre 2450 0.84

- 16-18 años 2o.  
y 3o. trimestre 2650 0.91

- de 18 años 1o.  
trimestre 2200 0.76

- de 18 años 2o.  
y 3o. trimestre 2400 0.83

MUJERES LACTANTES:

- 16-18 años 2850 0.98

- de 18 años 2600 0.89

Se especifican los requerimientos y los valores respectivos como unidades consumidoras según la edad y sexo con base en estudios previos(9).

Es importante dar un ejemplo del procesamiento de datos en relación a la cantidad de sal de cocina que se consume por persona y por día en base a los requerimientos energéticos.

MIEMBRO DE LA FAMILIA	REQUERIMIENTO ENERGETICO	SUB INDICE DE CONSUMO
- Masculino de 36 años	2,900 - 2,900	1.00
- Femenino de 24 años	2,050 - 2,900	0.71
- Femenino de 21 años	2,050 - 2,900	0.71
- Femenino de 25 años	2,050 - 2,900	0.71
- Femenino de 14 años	2,450 - 2,900	0.84
- Femenino de 12 años	2,250 - 2,900	0.78
- Masculino de 2 años	1,350 - 2,900	<u>0.47</u>
Indice de unidades de consumo de la familia:		5.22

La cantidad de sal consumida por familia se dividió entre el número de unidades consumidoras, que en este caso es de 5.22, y entre el número de días en que se consumió la sal.

La cantidad de sal de cocina que consumen por persona y por día se encontró dividiendo el consumo total entre el número de días y entre el número de personas que conforman la familia(s).

X. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante el trabajo de campo de esta investigación por medio de cuadros y gráficas, ordenados en relación al consumo de sal por persona y por día, por edad y sexo y en base al requerimiento energético.

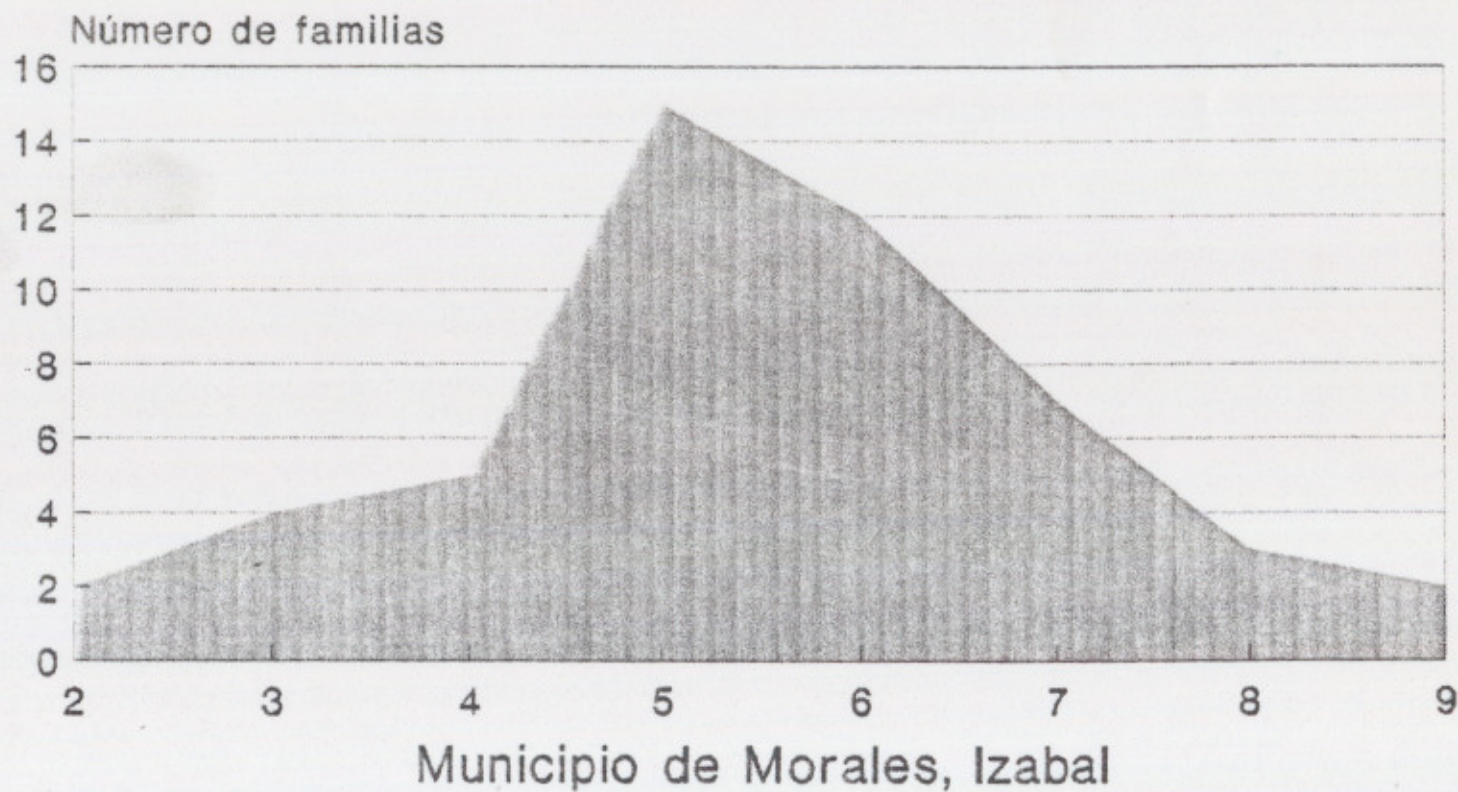
CUADRO No. 1  
MUESTRA INVESTIGADA

Total de personas investigadas	Total de familias investigadas
274	50

Fuente: Datos recolectados durante el trabajo de campo.

La muestra investigada estuvo integrada por 50 familias con un total de 274 personas.

# DISTRIBUCION DE FAMILIAS MIEMBROS QUE LA INTEGRAN



■ Número de miembros

Datos obtenidos en trabajo de campo 1993

CUADRO No. 2

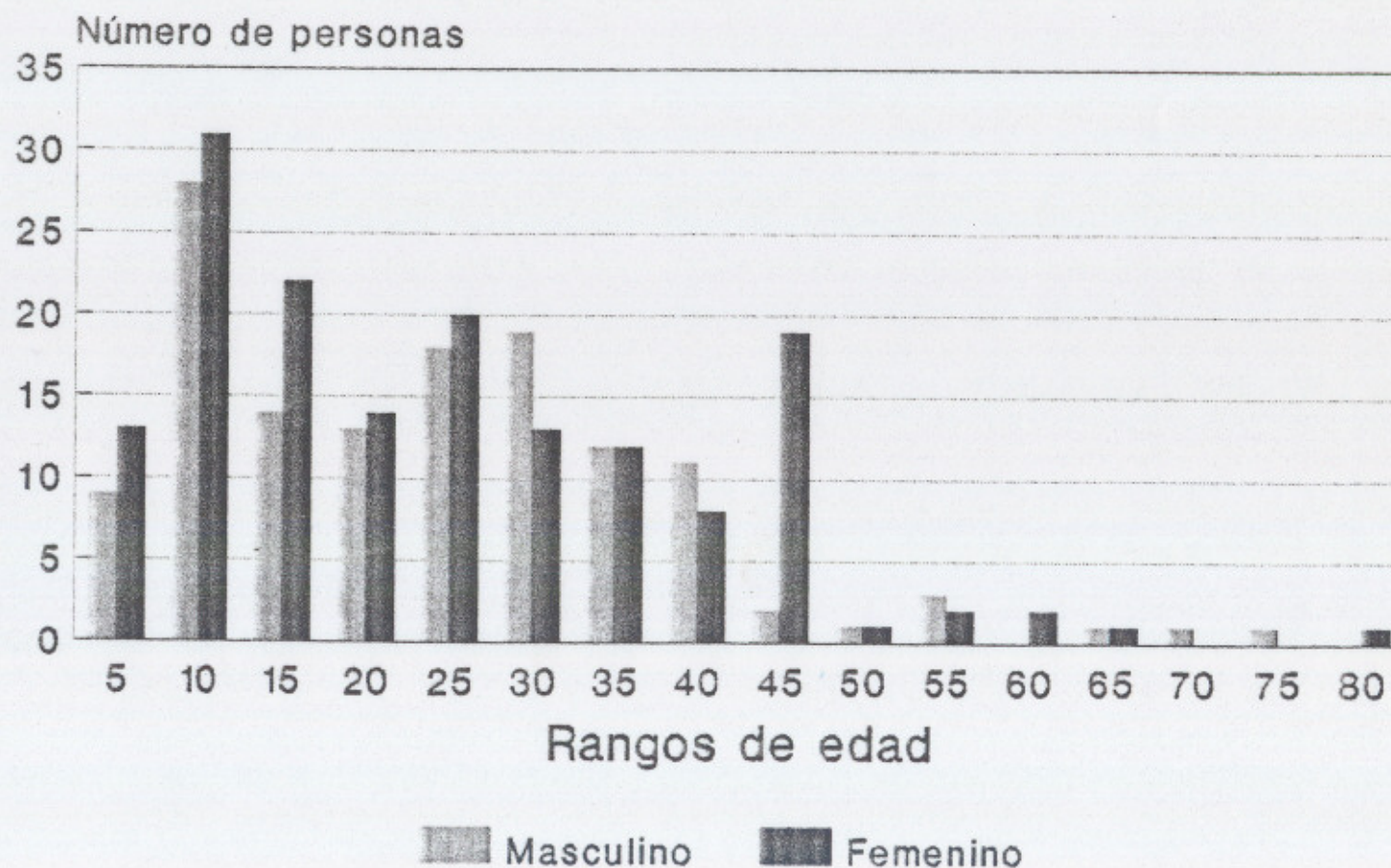
DISTRIBUCION DE LA MUESTRA DE LAS FAMILIAS INVESTIGADAS  
 EN EL MUNICIPIO DE MORALES, IZABAL  
 DURANTE EL AÑO DE 1993, POR EDAD Y SEXO

EDAD (Años)	SEXO		TOTAL
	Masculino	Femenino	
1 - 5	9	13	22
6 - 10	28	31	59
11 - 15	14	22	36
16 - 20	13	14	27
21 - 25	18	20	38
26 - 30	19	13	32
31 - 35	12	12	24
36 - 40	11	8	19
41 - 45	2	1	3
46 - 50	1	1	2
51 - 55	3	2	5
56 - 60	0	2	2
61 - 65	1	1	2
66 - 70	1	0	1
71 - 75	1	0	1
76 - 80	0	1	1
TOTAL	133	141	274

Fuente: Datos recolectados durante el trabajo de campo.

La frecuencia fue mayor en el sexo femenino, aunque con muy poca diferencia con respecto al masculino. La frecuencia más alta fué en el sexo femenino en el rango de edad de 6 - 10 años, edades en donde se encontró la mayor parte de población en general con respecto a los demás rangos de edad.

# DISTRIBUCION DE FAMILIAS POR EDAD Y SEXO EN MORALES



Datos obtenidos en trabajo de campo 1993

CUADRO No. 3

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA DE LAS FAMILIAS INVESTIGADAS  
POR EL NUMERO DE MIEMBROS QUE LA INTEGRAN  
EN LA COMUNIDAD DE MORALES, IZABAL.

No. de miembros de la familia	No. de hogares	TOTAL
2	2	4
3	4	12
4	5	20
5	15	75
6	12	72
7	7	49
8	3	24
9	2	18

Fuente: Datos recabados durante el trabajo de campo.

La mayoría de las familias de la muestra están integradas entre 5 y 6 miembros, lo cual coincide con la base del número de miembros de la familia que se tomó para hacer la estimación estadística del número de familias a investigar.

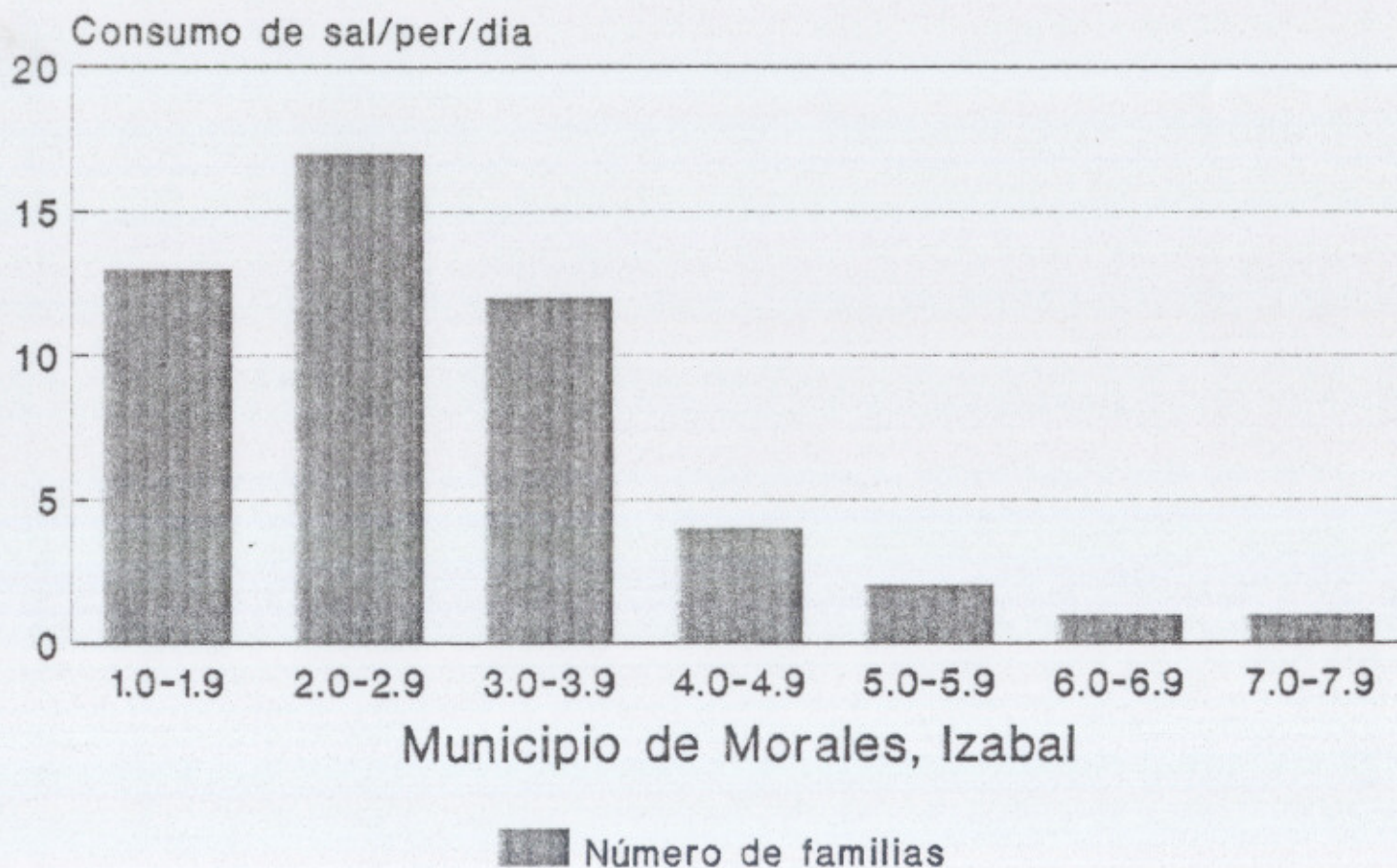
CUADRO No. 4  
 DISTRIBUCION DE LA MUESTRA DE LAS FAMILIAS INVESTIGADAS  
 DE UNIDADES CONSUMIDORAS  
 EN MORALES, IZABAL

<i>Unidad consumidora</i>	<i>No. de familias</i>
1.00 - 1.9	13
2.00 - 2.9	17
3.00 - 3.9	12
4.00 - 4.9	4
5.00 - 5.9	2
6.00 - 6.9	1
7.00 - 7.9	1

*Fuente: Datos recolectados durante el trabajo de campo.*

*Las familias correspondientes a la muestra investigada, obtuvieron una cantidad por unidad consumidora de 2.00 - 2.9 en su mayoría.*

# CONSUMO DE SAL/PER/DIA POR UNIDADES CONSUMIDORAS



Datos obtenidos en trabajo de campo 1993

CUADRO No. 5  
 PROMEDIO DE CONSUMO DE SAL  
 EN MORALES, IZABAL.

<i>Promedio de consumo de sal/persona/día</i>	<i>Promedio de consumo de sal/familia/día</i>
7.26	41.32

*Fuente: Datos recolectados durante el trabajo de campo.*

*El promedio de consumo de sal por persona y por día fue de 7.26, y el promedio de consumo de sal por familia y por día fue de 41.32.*

CUADRO No. 6  
 PROMEDIO DE CONSUMO DE SAL  
 EN BASE AL REQUERIMIENTO ENERGETICO

<i>Promedio de consumo de sal requerimiento energético/edad y sexo</i>
9.85 grs.

*Fuente: Datos recolectados durante el trabajo de campo.*

*El promedio de consumo de sal por persona y por día en base al requerimiento energético fue de 9.85 grs.*

## DISCUSION

El promedio de consumo de sal por persona y por día en el municipio de Morales, Izabal es de 7.26 grs./persona/día. Si lo comparamos con los datos obtenidos en las otras regiones climáticas investigadas, podemos observar que el dato es intermedio con respecto a los obtenidos en Tecpán, Guatemala de la región del Altiplano con un promedio de 5.52 grs.\* y los obtenidos en la región Oriental en Gualán, Zacapa donde el promedio es de 10.39 grs.\*\* y tampoco es semejante con el resultado obtenido en la investigación realizada en la población de Poptún de 10.32\*\*\*.

Esto se explica, en el sentido de que Tecpán, Guatemala es una región con clima frío durante la mayor parte del año y en donde se supone se consume menos sal que en la región que estamos reportando (de clima húmedo caluroso) y al de poblaciones como en la región central(e) aunque similar al clima seco y caluroso de Gualán, Zacapa pero donde sí hay una diferencia más marcada.

Con respecto al promedio de consumo de sal de cocina en base al requerimiento energético se encontró que es de 9.85 grs/persona/día por unidades consumidoras, a diferencia de los

---

Consulta per.:\*Irma Soto, \*\*Mónica Ortiz, \*\*\*Edgar Fernández.

datos obtenidos en promedios que oscilan entre 6.91 grs/persona/día/unid.cons. en Tecpán, Guatemala\* hasta 13.63 grs/persona/día/unid.cons. en Poptún (Región de las Planicies del Norte)\*\*\*.

Los datos obtenidos en la población de Gualán\*\* y Poptún\*\*\* en relación al consumo de sal por persona/día son mayores que los obtenidos en la región central (10.22)(9). Por lo que se explica este resultado debido a los diferentes climas que presenta cada población; ya que en climas cálidos y en condiciones de trabajo pesado se pierde más agua y sal que en climas templados o fríos y para guardar el equilibrio electrolítico del organismo, las personas requieren consumir más sal y agua.

La importancia del conocimiento del consumo de sal en las regiones de la República de Guatemala es para disponer de datos de base que puedan servir para implementar un programa de fluoruración de la sal y poder aplicar dosis óptimas que proporcionen al consumidor 1 mg del Ión Flúor; para que no se sobrepase y así evitar las fluorosis, para hacer ajustes durante la ejecución y evaluación del programa, así como los controles de calidad y biológicos.

En relación al grano de sal que prefieren las amas de casa para cocinar, se estableció que prefieren utilizar sal de cocina

---

Consulta per.: \*Irma Soto, \*\*Mónica Ortiz, \*\*\*Edgar Fernández.

de grano grueso. Por lo que se hace necesario educar a la población con campañas que promuevan el uso de sal de grano fino, debido a la facilidad que esta presenta de homogenización con el flúor; a diferencia de cuando se utiliza sal de grano grueso que no se une al cristal de flúor, y en su empaque se disgrega.

Los resultados obtenidos del consumo de sal por un período de 8 días en la población de Morales, Izabal por medio de los métodos: consumo persona día y en base al requerimiento energético, dieron dos datos diferentes de 7.26 grs. y 9.85 grs. respectivamente. Aunque con poca diferencia entre ellos; es conveniente utilizar el dato 7.26 grs. persona/día como parámetro para implementar el programa de fluoruración de la sal; por la facilidad que éste presenta para su obtención y además ha sido el utilizado en otros países en dicho programa, obteniendo así resultados satisfactorios.

## XI. CONCLUSIONES

1. *En el municipio de Morales, Izabal, el consumo de sal de cocina por persona y por día en promedio es de 7.26 gr.*
2. *En el municipio de Morales, Izabal, el promedio del consumo de sal por familia es de 41.32 gr.*
3. *El consumo de sal de cocina en base al requerimiento energético por edad y sexo en el municipio de Morales, Izabal es de 9.85 gr.*
4. *Las familias entrevistadas prefieren utilizar sal de cocina de grano grueso.*
5. *De los indicadores utilizados el más conveniente y el que proporciona mayor información para ser utilizado en un programa de fluoruración es el de la cantidad de sal consumida por persona y por día, ya que es el más sencillo y el más factible de realizar.*

## XII. RECOMENDACIONES

1. Tomar en cuenta los datos obtenidos en esta investigación previo a iniciar un programa de fluoruración de la sal de consumo humano a nivel nacional, y posteriormente para las evaluaciones periódicas de control biológico del mismo y para los ajustes de dosificaciones de fluoruros.
2. Utilizar balanzas calibradas y del mismo tipo cuando se hace una investigación en grupo como la presente para obtener mayor fidelidad en la obtención de datos.
3. Que el investigador se acompañe por una persona de la comunidad para tener facilidad de acceso a cada familia entrevistada.
4. Tomar en consideración más comunidades dentro de una misma región, para obtener un estudio de mayor cobertura.
5. Cuando se implemente el programa de fluoruración de la sal será necesario establecer un programa educativo para motivar a las amas de casa a utilizar sal de grano fino para condimentar sus alimentos ya que es el tipo de grano ideal para mezclarlo con flúor.

6. *Cuando se realicen investigaciones posteriores referente al consumo de sal por persona por día, se recomienda que se realicen en la misma época del año en las distintas regiones de la República, para evitar variaciones de clima muy marcados que alteren los resultados.*

### XIII. LIMITACIONES

1. *Falta de colaboración de algunas amas de casa para brindar información o alguna equivocación de procedimiento en cuanto al uso de la sal en casa.*
2. *Dificultad de acceso en algunas viviendas.*
3. *Falta de colaboración de algunos escolares para recabar información.*
4. *Ausencia temporal de las personas entrevistadas.*
5. *Posibles errores de medición.*

XIV. ANEXOS

CUESTIONARIO

DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE SAL CONSUMIDA POR PERSONA Y POR DIA EN FAMILIAS DE ESCOLARES DEL NIVEL PRIMARIO:

No.: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

COMUNIDAD: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Miembros familiares: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

Mujeres embarazadas: \_\_\_\_\_

Cantidad de sal en gramos encontrada en cada visita: \_\_\_\_\_

Fecha Primera Visita: \_\_\_\_\_ Cantidad sal/grs. \_\_\_\_\_

Fecha Segunda Visita: \_\_\_\_\_ Cantidad sal/grs. \_\_\_\_\_

Diferencia en gramos a los 8 días: \_\_\_\_\_

Qué tipo de grano de sal prefiere para cocinar? \_\_\_\_\_

Gruesa: \_\_\_\_\_ Fina: \_\_\_\_\_

Porqué? \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

### INSTRUCTIVO PARA LA ANOTACION DE DATOS EN EL CUESTIONARIO

- No.:* En números arábigos y en un orden correlativo ascendente las familias que fueron entrevistadas.
- Comunidad:* Se anotó el nombre del municipio donde se realizó el cuestionario.
- Fecha:* Día en números arábigos, seguido de una diagonal, el mes en números romanos, y luego otra diagonal y los últimos dígitos del año en que se efectuó la visita.
- Nombre:* Se anotaron los apellidos seguido de los nombres del niño seleccionado para la entrevista.
- Miembros familiares:* Se anotó el número de miembros que integran la familia indicando nombre, sexo y edad.
- Mujeres embarazadas:* Se anotó el número de embarazadas y los meses de gestación.
- Cantidad de sal en gramos encontrada en cada visita:* Se anotó con números arábigos la cantidad de gramos de sal en la primera y la segunda visita.
- Qué tipo de grano de sal prefiere para cocinar?:* Se marcó con una X si se prefiere gruesa o fina.
- Observaciones:* Se anotaron datos adicionales para el estudio.

XV. BIBLIOGRAFIA

1. Alcalis de Colombia Limitada. Programa, desarrollo, ejecución y control de la yodización y fluoruración de la sal para consumo humano. Santa Fé de Bogotá, Colombia, s.e., 1991. 30p.
2. Alma, Ata. Atención Primaria en Salud. Informe de la Conferencia internacional sobre atención primaria en salud. Ginebra, OMS, Septiembre, 1978. pp 51-60.
3. Aquino Esteban, N. Prevención en Odontología. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Departamento de Operatoria y ONA, Facultad de Odontología, Mayo, 1985. 14p.
4. Informe a la Fundación W. K. Kellogs. Del Seminario Viajero, concedido a la Comisión Nacional para la fortificación de la sal de consumo humano con Flúor y Yodo en la República de Guatemala. Antigua Guatemala. Octubre, 1992. 24p.
5. Subproyecto para determinar el consumo de sal por persona y por día en familias u hogares que residen permanentemente en seis regiones climáticas diferentes de la República de Guatemala. Protocolo de Invertigación. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1993. 36p.
6. R. Sánchez Avila, y D. Arroyave R. Utilización de la sal de consumo humano como vehículo de nutrientes esenciales para el hombre: Fluoruro y Yodo. Rev Fac de Odont, USAC 3: 2-7, Nov, 1991.
7. Bianchini Pirera, F. Metabolismo de los fluoruros. En: Memoria II Curso de formación de líderes. Costa Rica. Programas de fluoruración de la sal. s.e. 1992. pp 31-40.
8. Borgarello, L.T. de. Flúor. Rev Fac Odont UNC 2 (1-2): 76-106, 1983.



9. Caal Alvarez, N.G. y A.M. Dardón S. de Molina. Consumo de sal por persona y por día en los lugares que tienen niños en el nivel escolar primario de la Región Central de la República de Guatemala. Tesis (Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1985. 78p.
10. Cabrera, A. Manejo de zonas con flúor natural en las aguas de consumo. En: Memoria II curso de formación de líderes. Costa Rica, Programas de fluoruración de la sal. s.e. 1992. pp 101-102.
11. Colombia, Ministerio de Salud. Fluoruración de la sal de consumo humano en Colombia. Santa Fé de Bogotá. Colombia, 1987. 16p.
12. Denton Scott, J. En defensa de la sal. México, Selecciones del Riders Digest. Tomo XCVIII. Marzo, 1989. pp 37-40.
13. Díaz Williams, G. Monitoreo biológico de ingesta y excreción de flúor. Costa Rica, Programas de fluoruración de la sal, 1992. 22p. Manual Técnico No. 2.
14. ————. Monitoreo biológico para la evaluación de ingesta y excreción de flúor. En: Memoria II curso de formación de líderes. Costa Rica, Programas de fluoruración de la sal. s.e. 1992. pp 83-91.
15. Diccionario Geográfico de Guatemala. 2a. ed. Guatemala. Instituto Geográfico Nacional, 1989. Tomo I pp 84-85, 93-95, 101-102. Tomo II pp 78-79, 132-133, 157-159, 162-163, 171-172.
16. Flores, R., Noguera, A., Matute, J. Diseño muestral en la encuesta sobre suficiencia de yodo en Centro América y Panamá. Informe de la reunión de trabajo del grupo técnico OPS/OMS-INCAP-UNICEF-INSP-ICC/IDD. Sobre control de los desórdenes por deficiencia de yodo en América Latina. Guatemala, 1989. 72p.
17. Gómez Salgado, J. y S. Quiroz Rojas. Procedimiento para análisis de flúor y evaluaciones de la calidad de la sal de consumo. Costa Rica, Programa de fluoruración de la sal. s.e. 1992. 47p. Manual Técnico No. 1.



18. Gómez, J. Control y seguimiento de la fluoruración de la sal. En: Memoria II curso de formación de líderes. Costa Rica, Programas de Fluoruración de la Sal. s.e. 1992. pp 71-80.
19. González Avila, M. Epidemiología de la salud-enfermedad estomatológica y necesidades de servicio estomatológico en la población guatemalteca. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Departamento de Educación, 1990. 18p.
20. \_\_\_\_\_ . Epidemiología de la caries dental y enfermedad periodontal en Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Departamento de Educación, 1989. pp 27-54. (Cuadernos de investigación 5-89).
21. \_\_\_\_\_ . Fluorosis dental en Guatemala. Epidemiología y caracterización. Guatemala, Universidad de San Carlos, Dirección de Investigación. 1989. pp 55-90. (Cuadernos de Investigación 5-89).
22. González, R. Aspectos administrativos en programas de fluoruración de la sal. En: Memoria II curso de formación de líderes. Costa Rica, Programas de Fluoruración de la Sal. s.e. 1992. pp 9-14.
23. Guatemala, Congreso de la República. Decreto No. 44-92 Ley general de enriquecimiento de alimentos. Diario de Centro América, Tomo CCXLV. 24 de Noviembre de 1992. pp 377-378.
24. Gudiño Fernández, S.L. La caries dental y los fluoruros. En: Memoria II curso de formación de líderes. Costa Rica, Programas de Fluoruración de la Sal. s.e. 1992. pp 55-56.
25. Marthaler, T.M. Fluoruración de la sal en Suiza. En: I Reunión de expertos sobre fluoruración y yodación de la sal de consumo humano. Informe final. Guatemala, OPS, Nov de 1986. pp 231-237.
26. \_\_\_\_\_ . Estudios preparatorios en relación a la factibilidad y financiamiento de la fluoruración y yodación de la sal en la prevención de la caries. En: I Reunión de expertos sobre fluoruración y yodación de la sal de consumo humano. Informe final. Guatemala, OPS, Noviembre, 1986. pp 415-417.



27. Morales Urrutia, M. La división política y administrativa de la República de Guatemala. Editorial Iberia, Gutenberg, Guatemala, 1961. pp 331-386. Tomo I y II 757-810.
28. Ramos Saez-Prado, G. Doble fortificación de la sal con yodo y flúor. En: Memoria II curso de formación de líderes. Costa Rica, Programas de fluoruración de la sal. s.e. 1992. pp 43-45.
29. Revisión sobre la investigación y estudios de aplicación práctica de la fluoruración de la sal como una medida de tipo masivo de la prevención de la caries dental. Washington, Organización Mundial de la Salud, Organización Sanitaria Panamericana, Sección Dental, División de Salud y Familia, 1979. (Documento FDH/76). 13p.
30. Roviralta Redondo, G. Factores en la producción de sal fortificada con yodo y flúor. En: I Reunión de expertos sobre fluoruración y yodación de la sal de consumo humano. Informe Final. Guatemala, OPS. Noviembre de 1986. pp 178-202.
31. \_\_\_\_\_ Aspectos generales de los programas de fluoruración de la sal. En: Memoria II curso de formación de líderes. Costa Rica, Programas de Fluoruración de la Sal, s.e. 1992. pp 31-40.
32. Samayoa Sosa, M.N. Estudio sobre producción, procesamiento, distribución de la sal de mesa en Guatemala y su posible utilización como medio de fluoruración. Tesis (Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1984. 87p.
33. Sánchez Rosal, J.E. Relación entre la concentración de fluoruro en el agua de consumo y la excreción y concentración de fluoruro en orina en una muestra de escolares de las fincas bananeras del municipio de Los Amates, Izabal. Tesis (Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1992. 118p.
34. Suarez, F. Colombia, fortificación de la sal con yodo y flúor. En: I Reunión de expertos sobre fluoruración y yodación de la sal de consumo humano. Informe Final. Guatemala, OPS, Nov de 1986. pp 350-375.



35. Suchini Padilla, C.L. Relación entre la concentración de fluoruro en el agua de consumo y la excreción y concentración de fluoruro en orina en una muestra de escolares de las fincas bananeras del municipio de Los Amates, Izabal. Tesis (Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1992. 118p.
36. Vásquez de Quiñonez, E.M.; R.M. Ponce y D. Arroyave R. Taller utilización de la sal de consumo humano como vehículo de nutrientes esenciales para el hombre. Fluoruro y yodo. Relato final. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Octubre de 1991. 130p.
37. Venkatesh M., M.G. y H.L. Bradley. Pautas para el establecimiento de instalaciones de sal solar, elaborado a partir de agua de mar, salmuera subterránea y agua de lagos salados. Estados Unidos de América, ONUDI. 1983-84. pp 1-20.
38. Villegas Q., M.A. Aspectos generales del clima. El clima de Guatemala. Guatemala, INSIVUMEH, 1978. pp 22-26.

Vo. B.

Dr. Gloria



*Gilda Lucrecia Morales Chacon*

GILDA LUCRECIA MORALES CHACON  
SUSTENTANTE

*Norman Aquino Esteban*

DR. NORMAN AQUINO ESTEBAN  
ASESOR DE TESIS

*Victor Coronado*

REVISOR DE TESIS  
DR. VICTOR CORONADO

*Ricardo A. Sanchez A.*

REVISOR DE TESIS  
DR. RICARDO A. SANCHEZ A.



*Manuel Andrade Bourdet*

SECRETARIO GENERAL  
DR. MANUEL ANDRADE BOURDET

IMPRIMASE

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central