


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA




**COMPOSICIÓN NUTRICIONAL, CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS  
Y ASPECTOS ANTROPOLÓGICOS DEL CONSUMO DEL “PATÍN DE  
PESCADITO” (*Poecilopsis gracilis*)**

Victoria María Mogollón Villar

NUTRICIONISTA

Guatemala, Agosto de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**COMPOSICIÓN NUTRICIONAL, CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS  
Y ASPECTOS ANTROPOLÓGICOS DEL CONSUMO DEL “PATÍN DE  
PESCADITO” (*Poecilopsis gracilis*)**

Informe final de tesis

Presentado por

Victoria María Mogollón Villar

Para optar al título de

NUTRICIONISTA

Guatemala, Agosto de 2006

## INDICE

	Página
I RESUMEN	1
II INTRODUCCIÓN	3
III ANTECEDENTES	4
A. Pescado como Alimento Humano	4
B. <i>Poeciliopsis gracilis</i>	11
C. Zona de Consumo del “Patín”	12
D. Métodos para Medir la Composición Nutritiva de un Alimento	13
E. Análisis Microbiológico de los Alimentos	15
F. Muestreo de Alimentos	17
G. Investigación Cualitativa	19
H. Cultura Alimentaria	23
I. Características de la Alimentación de la cultura Maya	22
IV JUSTIFICACIÓN	26
V OBJETIVOS	27
VI MATERIALES Y MÉTODOS	28
A. Universo	28
B. Muestra	28
C. Tipo de Estudio	28
D. Materiales	28
E. Métodos	29
VII RESULTADOS	35
A. Origen, Elaboración, almacenamiento y Consumo del “Patín de Pescadito”	35
B. Disponibilidad del <i>Poeciliopsis gracilis</i> , y del “Patín de Pescadito” en otros Municipios del Departamento de Sololá	37
C. Contenido de Nutrientes en el Alimento en Estudio	38
D. Características Microbiológicas del “Patín de Pescadito”	39
VIII DISCUSIÓN DE RESULTADOS	41
IX CONCLUSIONES	44
X RECOMENDACIONES	45
VI REFERENCIAS	46
VII ANEXOS	50

## I. RESUMEN

A pesar que la cultura alimentaria de Guatemala está cambiando, existen regiones donde aún se preparan y consumen alimentos en la misma forma como lo hacían en la época prehispánica. Investigar y documentar estos aspectos culturales es importante como medio de conocimiento, preservación y valorización de la tradición culinaria de Guatemala.

Los objetivos de esta investigación fueron describir los aspectos antropológicos del consumo del “patín de pescadito” en Santiago Atitlán, Sololá y determinar su composición nutricional y calidad microbiológica.

Los aspectos antropológicos del consumo del “patín de pescadito” se obtuvieron por medio de la técnica de grupo focal con mujeres adultas del municipio de Santiago Atitlán. Ellas identifican el origen del “patín” como una tradición que viene de los abuelos de sus abuelos. La preparación de “patín” se refiere a la mezcla de un ingrediente base (huevo revuelto, pacaya, hierbas, cecina, camarón, pescado “grande”, “pescadito” (*Poeciliopsis gracilis*)) con salsa de tomate, chile y servida en hoja de “maxan” (*Calathea insignis*). Sus principales atributos son la facilidad para su transporte, ya que es un alimento “para llevar”; y la resistencia a alteraciones.

Por medio de observación se determinó la disponibilidad del *Poeciliopsis gracilis* crudo, y del “patín de pescadito” en la Ciudad de Sololá, Nahualá, Santa Lucía Utatlán Santiago Atitlán y Panajachel, concluyendo que se encuentra disponible como *Poeciliopsis gracilis* en todos los mercados visitados, y como “patín” en la Ciudad de Sololá, Santiago Atitlán y Panajachel.

Para determinar la composición nutricional y calidad microbiológica se recolectaron muestras en todos los puestos de venta de “patín de pescadito” en los mercados de Sololá, Santiago Atitlán y Panajachel.

Se aplicó análisis químico proximal para determinar humedad, macronutrientes, cenizas y fibra cruda, y se determinó el contenido de los minerales P, K, Ca, Mg, Fe, S, Cu, Zn, Mn por medio de espectrofotometría de absorción atómica.

Los nutrientes que se encontraron en mayor cantidad fueron: proteína (9.17 g/100 g.), P, K, Ca y Na (283.35, 244.42, 581.85, 798.15 mg/100 g respectivamente).

Las características microbiológicas se determinaron analizando el recuento total de bacterias, los microorganismos indicadores coliformes fecales, coliformes totales, *Escherichia coli* y *Salmonella sp* aplicando los métodos de Número Más Probable (NMP) y recuento aeróbico en placa, por vertido. En el 100% de las muestras se detectó el crecimiento de microorganismos indicadores de malas prácticas higiénicas.

## II. INTRODUCCIÓN

Seguridad Alimentaria Nutricional (SAN) se define como el acceso de todas las personas en todo momento, a los alimentos necesarios para llevar una vida sana. Esta definición incluye los elementos básicos del sistema agro-nutricional, es decir, la disponibilidad, el acceso, el consumo y la utilización biológica de los alimentos a nivel local. Además de la disponibilidad y accesibilidad existen factores de carácter cultural y social que afectan la aceptabilidad y consumo de los alimentos, convirtiéndolos a veces en obstáculos adicionales a la seguridad alimentaria nutricional (21).

Tomando en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior y considerando la importancia de realizar investigaciones con metodologías cualitativas y cuantitativas para conocer aspectos químicos y culturales en un alimento, en el presente estudio se determinó la composición nutricional, características microbiológicas y aspectos antropológicos del consumo del “patín de pescadito” en Santiago Atitlán.

El “patín” es la mezcla de un ingrediente base (huevo revuelto, pacaya, hierbas, cecina, camarón, pescado “grande” o “pescadito” (*Poeciliopsis gracilis*)) con salsa de tomate, chile y servida en hoja de “maxan” (*Calathea insignis*).

El propósito de esta investigación fue describir los aspectos antropológicos del consumo del “patín de pescadito” y determinar la composición nutricional y calidad microbiológica del *Poecilopsis gracilis* preparado como “patín” en Santiago Atitlán, Sololá.

### III. ANTECEDENTES

#### A. Pescado como Alimento Humano

##### 1. Definición y clasificación

La denominación genérica de "pescados" comprende a los animales vertebrados comestibles marinos o de agua dulce (peces, mamíferos, cetáceos y anfibios), frescos o conservados por distintos procedimientos (3).

Los pescados pueden clasificarse en tres grupos según la composición; tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla No. 1

Clasificación de pescados según su contenido de grasa

<b>Tipo de pescado</b>	<b>Contenido de grasa</b>	<b>Valor energético (Kcal/100g)</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Magros o blancos</b>	Menor al 1 %	<80	Bacalao, lenguado y gallo.
<b>Grasos o azules</b>	Entre 8 y 15 %	100-300	Salmón, arenque, atún, caballa, sardina.
<b>Semigrasos</b>	Entre 2 y 7%	80-150	Trucha, arpa, gallineta.

Adaptado de: (3,25)

##### 2. Composición y aspectos nutritivos

En general, la composición de los pescados está afectada por factores intrínsecos y extrínsecos. Los factores intrínsecos se refieren a diferencias interespecíficas, variaciones individuales y anatómicas y factores fisiológicos (desove). Los factores extrínsecos están constituidos por la disponibilidad del alimento, época del año y temperatura del agua.

- a) Agua. Su contenido oscila entre el 60 y 80% dependiendo del contenido de grasa.

b) Proteínas. La tasa bruta de proteína del pescado oscila entre un 17 y un 20%. Los proteínas del músculo del pescado se dividen en:

i. Proteínas sarcoplásmicas: constituyen entre el 16 y el 20% de la proteína total. En su mayor parte poseen naturaleza enzimática.

ii. Proteínas miofibrilares: constituyen alrededor del 75% del total. Compuestas por filamentos de actina y miosina que se encuentran en miotomas separados por tabiques de tejido conectivo.

iii. Proteínas del tejido conjuntivo: en el músculo del pescado hay menor cantidad de tejido conjuntivo y colágeno. Es por ello que tiene mayor ternura, resistencia a la alteración (enzimática y bacteriana).

Las proteínas del pescado tienen un elevado valor biológico, incluso mayor que el de la carne. El músculo de los peces es rico en lisina y metionina, por lo que tienen gran valor en la dieta humana, y posee un excelente espectro de aminoácidos esenciales, cuyos contenidos sobrepasan, en su mayor parte, la cantidad recomendada por la FAO, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla No.2

Aminoácidos esenciales de las proteínas de pescados en mg/100g de proteína

<b>Aminoácido</b>	<b>Pescado fresco</b>	<b>Sardina, boquerón y arenque</b>	<b>Trucha y salmón</b>	<b>Patrón referencia FAO</b>
<b>Fenilalanina + tirosina</b>	75.89	84.96	67.68	63.00
<b>Histidina</b>	35.38	30.72	30.40	10.00
<b>Isoleucina</b>	47.84	52.80	45.28	28.00
<b>Leucina</b>	76.85	88.16	69.92	66.00
<b>Lisina</b>	91.10	90.08	89.12	58.00
<b>Metionina + cisteína</b>	40.34	43.20	36.16	25.00
<b>Treonina</b>	45.79	51.36	43.68	34.00
<b>Triptófano</b>	---	---	---	11.00
<b>Valina</b>	61.16	61.44	53.28	35.00

Fuente: (8, 31).



En pescados puede encontrarse una fracción de nitrógeno no protéico (NNP) que incluye aminoácidos libres y péptidos (histidina, metil-histidina libre, anserina, carnosina y taurina), aminas y óxidos de aminas y otros compuestos (compuestos guanídicos y de amonio cuaternario, purinas y urea) (3).

c) Carbohidratos. Presentes en muy poca cantidad. Su proporción en el hígado es variable, ya que depende de las reservas de glucógeno que posea el pez.

d) Lípidos. El contenido de grasa fluctúa entre 1 y 15 % debido a factores como la variabilidad de especies, etapas fisiológicas del pez y región anatómica donde se deposite la grasa. Presenta una elevada proporción de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, especialmente de la serie omega-3. Los ácidos eicosapentaenoico (EPA) y docoseahexaenoico (DHA) son característicos de la grasa del pescado, así como el ácido oleico y el palmítico. El aporte de colesterol suele aumentar con el contenido graso (3). La composición de ácidos grasos de algunos pescados se presenta en la siguiente tabla.

Tabla No. 3  
Composición de ácidos grasos del pescado (g/100g grasa)

Pescado	14:0	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2 Ω-6	20:1	20:4 Ω-6	20:5 Ω-3	22:6 Ω-3	Total Ω-3	n-3/ n-6
Bacalao	0.5	22.1	2.1	4.8	9.5	1.2	2.0	1.5	16.3	36.1	53.1	15.2
Arenque	5.1	16.5	8.9	2.6	18.1	1.8	7.1		9.2	8.9	23.6	13.1
Caballa	2.8	17.5	6.0	5.8	7.8	1.9	4.1	6.9	11.2	22.8	41.2	4.3
Salmón	3.3	13.0	5.2	3.0	14.0	2.0	3.5	2.8	11.0	20.0	39.9	5.9
Sardina	3.4	14.5	7.0	4.9	15.4	1.4	4.2	0.9	11.3	25.8	43.4	11.7
Lenguado	4.9	16.5	15.3	3.6	12.2	1.4	4.8	4.9	16.4	7.6	35.7	5.7
Trucha	4.7	11.4	8.2	7.3	17.4	12.3	1.6	1.4	5.1	16.8	30.1	2.2
Atún	3.1	9.5	7.5	7.9	17.5	1.8	2.6	4.1	7.5	26.4	37.6	4.7
Merluza	2.0	9.1	3.3	7.9	15.4	1.9	1.8	3.6	13.2	23.9	44.6	4.0

Fuente: (3)

Ω = omega

e) Minerales. En filetes de pescado fresco el contenido de sodio oscila entre 20-140mg/100g de porción comestible. Estos valores son sustancialmente más elevados en

la mayoría de los productos transformados como congelados, conservas, ahumados o curados, debido a los aditivos e ingredientes. El pescado fresco es normalmente una buena fuente de potasio, yodo, calcio, fósforo y hierro, tal como se observa a continuación:

Tabla No. 4  
Contenido en minerales del pescado (mg/100g porción comestible)

<b>Pescado</b>	<b>Na</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Fe</b>	<b>I</b>	<b>Cl</b>	<b>P</b>
<b>Arenque</b>	100-120	300-350	50-60	Aprox.1	0.05	120-150	200-300
<b>Anguila</b>	50-100	200-300	20-30	0.4-1	0.005-0.01	40-60	
<b>Atún</b>	30-50	250-350	30-50	Aprox.1	0.05	150-180	200-220
<b>Bacalo</b>	70-100	300-400	10-15	0.5-0.7	0.1-0.2	50-100	150-250
<b>Carpa</b>	30-50	200-400	20-50	1	0.003	50-80	200-300
<b>Merluza</b>	100-120	250-350	30-50	1	0.01-0.03	150-200	140-170
<b>Salmón</b>	30-60	300-400	10-20	1	0.0035	20-30	200-300
<b>Sardina</b>	120-140	300-400	50-1000	2-3	0.01-0.02	160-180	200-300
<b>Tenca</b>	50-90	200-400	20-50	0.5-1	0.004	30-60	150-200
<b>Trucha</b>	20-50	400-600	10-20	1	0.0035	20-50	200-300
<b>Langosta</b>	200-300	200-400	50-80	2-3	0.1-0.5	50-60	200-400
<b>Mejillón</b>	250-400	200-300	20-40	5-6	0.1-0.2	40-60	200-300

Fuente: (3)

f) Vitaminas. En los pescados blancos, las vitaminas liposolubles, A y D, se encuentran casi exclusivamente en los aceites de hígado, pero en pescados grasos se encuentran también en el tejido muscular.

Los peces contienen concentraciones variables de vitaminas del complejo B. En general la tiamina, riboflavina y niacina están en mayor cantidad (3).

A continuación se presenta la composición nutritiva de algunos pescados:

Tabla No. 5

Composición nutritiva en 100 gramos de porción comestible de algunos pescados

Nombre	Pescado seco pequeño, preparado con sal	Bacalao, seco salado	Bonito, seco salado	Mojarra fresca
Agua (g)	13.2	12.3	44.0	77.3
Energía (Kcal)	409	290	198	106
Proteína Total (g)	43.6	62.8	32.2	19.2
Grasa Total (g)	21.6	2.4	5.1	2.7
Carbohidratos Totales (g)	6.9	0.0	3.4	0.0
Cenizas (g)	14.7	4.1	15.2	
Calcio (mg)	3471	160	112	15
Fósforo (mg)	2028	950	164	260
Hierro (mg)	18.8	2.5	6.1	3.7
Tiamina (mg)	0.34	0.27	0.07	0.06
Riboflavina (mg)	0.24	0.24	0.13	0.05
Niacina (mg)	4.2	7.50	6.20	5.40
Vitamina C (mg)	0	4	0	0
Equivalentes de Retinol (mcg)	49	42		

Fuente: (28)

### 3. Alteración del pescado

a) Alteración química. En el pescado, los fenómenos de aparición y de resolución del rigor mortis son rápidos y tienen lugar entre 5 y 22 horas después de la muerte, cuando se efectúa un almacenamiento a 0 °C. La caída del pH es moderada, alcanzándose valores de 7 a 6 en el caso de pescados blancos y de alrededor de 5.6-6 en las especies de pescado azul.

Este descenso del pH es insuficiente para inhibir el desarrollo microbiano. Además, las vísceras y la piel del pescado tienen abundantes bacterias psicrótrofas; el

músculo del pescado contiene numerosos compuestos que pueden ser utilizados por las bacterias para su crecimiento. Por otra parte, en el pescado existe una intensa actividad enzimática de proteasas, lipasas y fosfolipasas, descarboxilasas y reductasas bacterianas. Estas últimas transforman el óxido de trimetilamina en trimetilamina, compuesto que determina el olor característico del pescado no fresco y forman histamina a partir de histidina.

Las reacciones de autooxidación de las grasas dan lugar a sabores y olores a rancio. El principal compuesto identificado como responsable de éstos parece ser el cis-4-heptenal.

Las reacciones enzimáticas conducen a la formación de moléculas de pequeño tamaño, que constituyen los primeros sustratos para el crecimiento de los microorganismos, como inosina, ribosa, creatina, urea, anserina y aminoácidos libres. Además, en los productos de la pesca se liberan compuestos nitrogenados volátiles de carácter básico, que originan un ascenso del pH, lo que favorece una proliferación bacteriana en forma exponencial. La alteración que se produce se caracteriza por cambios en el aspecto y por la aparición de olores y gustos anormales debidos a metabolitos bacterianos (3).

b) Alteración microbiológica. La presencia de gérmenes patógenos está íntimamente relacionada con su presencia en las aguas o en los sedimentos. Entre las bacterias patógenas que son contaminantes naturales del pescado se encuentran *Vibrio parahaemolyticus*, que origina gastroenteritis cuando se consume de pescado crudo o poco cocinado, y *Clostridium botulinum* tipo E, más ligado a la ingestión de pescado fermentado salado o ahumado. También se encuentra frecuentemente *Salmonella sp*, en aguas contaminadas (1, 2, 3).

La afección parasitaria más frecuente transmitida por pescados es la anisquisis, que provoca en las personas úlceras y gastroenteritis.

En la alteración por la manipulación, la flora microbiana se caracteriza por un dominio de las *Pseudomonas* y *Alteromonas*; los géneros *Moraxella*, *Acinetobacter* y *Flavobacterium* persisten, pero en proporción decreciente (3).

c) Contaminación. Las concentraciones de plomo, mercurio y cadmio han aumentado considerablemente en los medios acuáticos. Los metales pesados pueden encontrarse en el medio acuático como iones simples o complejos, en solución o bien asociados a partículas inorgánicas. La naturaleza lipófila del metilmercurio y del tetrametilplomo permite su acumulación en los peces, produciéndose un efecto de bioacumulación a lo largo de la cadena trófica. En el caso del cadmio, parece ser la concentración del ion libre el principal determinante del grado de captación por parte del pescado.

Otras sustancias susceptibles de acumularse en los organismos acuáticos especialmente en pescados grasos son los pesticidas organoclorados y los policlorados bifenilos (PCB) (3).

Según Abgrall (1994), la velocidad de alteración de los pescados conservados depende de diferentes factores como la especie, el tamaño y la riqueza en lípidos, el estado en el momento de la captura, la importancia y la naturaleza de la contaminación bacteriana y la temperatura de conservación (3).

#### **4. Conservación y almacenamiento**

Debido a su alto contenido en agua, los procedimientos de conservación del pescado como el secado, salazón, ahumado, escabechado, conservado al vacío, hidrolizado y fermentado, se han orientado tradicionalmente hacia una reducción de la actividad de agua del producto. En la actualidad también se utiliza la refrigeración y congelación para el mismo propósito. En la siguiente tabla se presenta un resumen de las

principales modificaciones que sufre el pescado en los diferentes procesos a los que se le somete:

Tabla No. 6  
Proceso de conservación y principales modificaciones producidas en el pescado

Proceso	Modificación
<b>Desecado</b>	Oxidación de los lípidos, desnaturalización parcial de las proteínas, retracción del músculo (endurecimiento), reacción de Maillard y destrucción de vitaminas, sobre todo la B <sub>1</sub> .
<b>Salazones</b>	Liberación de ácidos grasos libres y a un incremento del contenido en aminoácidos libres, nitrógeno no proteico y nitrógeno amínico.
<b>Ahumado</b>	Pérdida de agua y la desnaturalización de las proteínas del tejido conjuntivo
<b>Escabechados</b>	Hidrólisis enzimática de las proteínas aminoácidos.
<b>Conservas</b>	La modificación en el contenido de nutrientes respecto a la materia prima depende del tipo de relleno, los aditivos y condimentos que se utilicen.
<b>Hidrolizados</b>	Pérdida de agua
<b>Congelación</b>	Desecación, enranciamiento, y pardeado de la musculatura, desnaturalización de las proteínas.

Adaptado de: (3)

### **B. *Poecilopsis gracilis***

Pez de agua dulce perteneciente a la familia Poeciliidae (Poeciliids), subfamilia Poeciliinae, clase Cyprinodontiformes (rivulines, killifishes y portadores vivos) y orden Actinopterygii (pescados rayo-aletados).

Alcanza un tamaño máximo de 5,1 centímetros y es de importancia acuaria comercial. Se distribuye geográficamente en América Central en las áreas de México meridional a Honduras (17).

Se desconocen datos específicos acerca de su composición nutricional.

Según información popular en Guatemala, este pez históricamente es originario del Lago de Atitlán, sin embargo actualmente es llevado desde regiones costeras para ser

comercializado en el altiplano. Es conocido comúnmente como tzay y se consumido con huevo revuelto, yuca o preparado con salsa de tomate como “patín”. Según el Ministerio de Cultura y Deportes de Guatemala, el “patín” está identificado como una preparación típica de la etnia Tz'utujil que se encuentra ubicada principalmente en los municipios de Santiago Atitlán y San Pedro La Laguna, Sololá. Además de su sabor característico; el “patín de pescadito” es catalogado como afrodisíaco (19).

### **C. Zona de Consumo del “Patín”**

El Departamento de Sololá es la zona geográfica de consumo del “patín”. Esta región abarca una extensión de 1,061 Km<sup>2</sup>, con 307,661 habitantes hasta el año 2003. Está constituido por 19 municipios, de los cuales los más importantes son: la Ciudad de Sololá, Nahualá, Santa Lucía Utatlán y Panajachel. Produce principalmente cultivos de hortaliza, maíz, frijol, trigo, tomate, café, cebolla y en pequeña escala mango, aguacate, bananos y plátanos. Sus pobladores se dedican también a cría de cerdos, ovejas y cabras. Además existe producción artesanal de tejidos de algodón y lana, muebles de madera, productos de cuero, piedras de moler y artesanías de madera. Según el Instituto Guatemalteco de Turismo, la gastronomía típica de este Departamento es el “patín”, estofado con papas, berros con chirmol y revolcado de cabeza de cerdo (20,26, 32).

En la Encuesta Nacional de Consumo Aparente de Alimentos, el Altiplano fue considerado como una región con alto porcentaje de hogares que se encuentran en situación de pobreza. El patrón alimentario de la población muestra un bajo consumo de carnes, frutas, derivados lácteos, energía, proteínas de origen animal, y alto consumo de maíz y verduras. Específicamente, en Santiago Atitlán, los porcentajes de pobreza y pobreza extrema son de 73.30 y 18.85, respectivamente (31, 32).

La Encuesta Nacional de Micronutrientes (MSPAS, 1996), indica que la región del altiplano presenta la prevalencia más alta de anemia en niños y niñas de 1 a 5 años y mujeres de 15 a 44 años. Las diferencias en esta proporción en relación a las otras

regiones fueron explicadas con base a los patrones de consumo. Estos últimos son considerados como un reflejo de las condiciones socio-económicas, producción, disponibilidad y acceso de alimentos y patrones culturales de una población (31).

La producción para autoconsumo es mencionada como la forma más importante de adquisición de alimentos para los hogares de las áreas rurales del país. Para muchos de éstos, la producción para el autoconsumo representa la única forma de acceder en alguna medida a productos como la leche, carne y huevos, ya que a precios de mercado les resultaría prácticamente imposible de obtener (13).

#### **D. Métodos para Medir la Composición Nutritiva de un Alimento**

Hay muchos métodos analíticos que son útiles para estudios de alimentos. Sin embargo, ningún procedimiento analítico es un método único ni tampoco el mejor. Algunos de estos métodos son:

##### **1. Análisis proximal**

Es una serie de determinaciones que dan un valor aproximado de los nutrientes de un alimento (humedad, grasa, cenizas, fibra y proteína), reuniendo grupos de estos en base a una característica específica.

El método más utilizado para este fin es el sistema Wendee para el análisis próximo, que se ideó para caracterizar alimentos para animales pero su uso se ha extendido a todas las sustancias alimenticias que puedan reducirse a estado de harina. Este es un esquema diseñado para simular el proceso de la digestión, y determinar los principales componentes de los alimentos: humedad, ceniza, proteína, grasa y fibra (4).

El contenido de humedad o agua que se encuentra en los alimentos puede determinarse por secado, destilación o métodos químicos e instrumentales.



Las cenizas se obtienen como resultado de incineración y por medio de métodos químicos pueden diferenciarse las cenizas solubles en agua, insolubles en ácido y cenizas sulfatadas.

Para la cuantificación de proteínas se dispone de varios métodos físicos y químicos como el procedimiento de Kjeldahl, microkjeldahl, colorimetría por destilación directa, colorimetría infrarroja y determinación directa con titulación.

La grasa puede obtenerse como extracto etéreo por medio de métodos volumétricos, extracción directa con disolventes y extracción por solubilización.

El procedimiento para determinar la fibra cruda se basa en la digestión con ácido y álcali. Aún no se han encontrado otros métodos que lo sustituyan (4,8).

Las principales ventajas del sistema Wendee son la rapidez, bajo costo y aceptación a nivel mundial. Entre las limitaciones se incluye: la forma de determinar el contenido de fibra es considerada altamente empírica por algunos científicos, los valores de los nutrientes son datos aproximados, los carbohidratos y energía deben ser calculados y no determina micronutrientes (4).

## **2. Determinación de minerales**

Los métodos más utilizados para determinar minerales son la espectrofotometría de absorción atómica y colorimetría (30).

Estos se aplican en el material inorgánico obtenido al incinerar una muestra. Se diluye el residuo en ácido y la solución se aplica a la llama del aparato de absorción atómica, analizando la emisión del metal a una longitud de onda específica. Los minerales que pueden cuantificarse por espectrofotometría de absorción atómica son calcio, cobre, hierro, magnesio, manganeso, potasio, sodio y zinc (8).

## E. Análisis Microbiológico de los Alimentos

El estudio de las características microbiológicas de un alimento tiene como fin determinar su calidad sanitaria e inocuidad (29).

Todos los agentes microbiológicos están relacionados con las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) que constituyen uno de los problemas más difundidos considerado de interés para la salud pública (27).

El examen microbiológico de alimentos pretende detectar patógenos y sus toxinas por medio de microorganismos indicadores; entre estos se encuentran los coliformes, la *Salmonella sp*, *shigella sp*, y *E.coli* (23).

### 1. Grupo coliforme

Son un grupo de microorganismos utilizados como indicador de contaminación fecal (23). Para su análisis es importante separar los siguientes grupos.

a) Coliformes totales. Incluye organismos Gram negativos, aeróbios y aerobios facultativos, no esporoformadores, fermentan la lactosa formando ácido y gas en un período de 24-48 horas a una temperatura de 35°C. Los medios de cultivo incluyen sólidos o líquidos con distintas variedades o concentraciones de lactosa (2).

Los métodos para su determinación pueden ser muy variados pero generalmente es utilizado el conteo aeróbico en placas.

b) Coliformes fecales. Este grupo lo conforman bacilos Gram negativo, no esporulados que fermentan la lactosa de 44.5°C a 45.5°C e incluye por lo menos a los miembros de 3 géneros: *Escherichia*, *Enterobacter* y *Klebsiella* (2).

Estos microorganismos habitan normalmente en el intestino humano y de animales de sangre caliente. Se ha demostrado su presencia en polvo, manos y muchos tipos de comidas (2).

Al igual que los coliformes totales existen muchos métodos para su identificación. Tradicionalmente se realiza la técnica de Número Más Probable (NMP) o fermentación de tubos múltiples.

c) *Escherichia coli*. Según la clasificación del Centro de Control de enfermedades en Atlanta, Georgia, USA (CDC) es un género perteneciente a la tribu Escherichieae en la familia Enterobacteriaceae. Dentro de sus características morfológicas y bioquímicas más usadas para su identificación se puede mencionar que son bacilos gram-negativo, no esporulados, aerobios facultativos (27).

La presencia de *E. coli* en los alimentos está asociada a la aparición de diarrea, malestar y vómito en los consumidores (1).

## **2. Salmonella**

Pertenece a la familia Enterobacteriaceae y son bacilos Gram-negativos, asporógenos, facultativamente anaerobios.

La mayoría de las salmonelas son consideradas patógenas para el humano, aunque difieren en cuanto a las características y gravedad de la enfermedad que causan. La fiebre tifoidea es la manifestación más grave.

La salmonelosis es la infección zoonótica producida por este microorganismo, y es llamada así porque la transmisión tiene lugar por la vía fecal - oral.

El protocolo tradicional para la determinación de este patógeno se basa en el enriquecimiento no selectivo con agua de peptona y selectivo con medios como caldo

selenitacistina, caldo tetrionato de Muller-Kauffman y caldo de Rappaport-Vassiliadis. Posteriormente se utiliza la siembra en medios sólidos selectivos diferenciales.

Las salmonelas presuntivas de las placas de los medios selectivos deben ser confirmadas mediante pruebas bioquímicas y serológicas (1).

La Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR (CTT 35 INDUSTRIAS PESQUERAS) establece como normas guatemaltecas obligatorias (NGO 35 015 h2, h3, h4, h5, h6) para pescado y productos pesqueros, los métodos para análisis microbiológico:

- a) recuento total de microorganismos mesofilicos,
- b) detección de *Salmonella*,
- c) detección y recuento de bacterias coliformes y *Escherichia coli*,
- d) detección y recuento de *Staphylococcus aureus*,
- e) detección y recuento de *Vibrio parahaemolyticus* (6).

## **F. Muestreo de Alimentos**

El interés actual en la relación dieta y salud ha estimulado la demanda de datos representativos de la composición química de los alimentos. Esto significa que se necesita contar con valores exactos de energía, nutrientes y otros componentes alimentarios para calcular consumos dietéticos, determinar políticas alimentarias, controlar la seguridad alimentaria, formular nuevos productos y facilitar el comercio (11).

El muestreo apropiado de los alimentos es importante en estudios tanto de composición de alimentos como de descripción de aspectos cualitativos y cuantitativos de fundamental importancia para establecer sistemas de base de datos (11).

El muestreo corresponde a la selección y colección de ítems de alimentos definidos en número, tamaño y naturaleza para ser representativo del alimento.

La representatividad de una muestra se logra brindando a todos los miembros de una población bien definida, la misma oportunidad de ser seleccionados; en ningún momento se refiere al tamaño de la muestra.

A través de la representatividad se logran estimaciones insesgadas (exactitud), así como validez para extrapolar los datos de la muestra hacia la población (validez externa). Se controla por medio de la aleatoriedad en el muestreo cuando se desea hacer estimaciones, o en la asignación aleatoria de los tratamientos en un ensayo experimental (25).

Según los objetivos e hipótesis que se plantean y los recursos de que se dispone, los métodos de muestreo pueden ser al azar, sistemático, aleatorio estratificado y por conglomerados.

Parte importante del muestreo lo constituyen los procedimientos de manejo y transporte de las muestras, para impedir daño, pérdidas y confusión con otros alimentos en la misma colección (11).

### **1. Identificación, preparación, manipulación y envío de las muestras**

Cuando se toma una muestra en una fuente mayorista o minorista, el investigador debe asegurarse de no perjudicar la posibilidad de venta del comerciante.

Cada muestra tomada debe ser identificada de forma clara pero no evidente, para no llamar demasiado la atención y de forma que pueda relacionarse con el lote del que se tomaron. No se utilizarán marcadores de tipo industrial o permanente en recipientes sujetos a penetración. Si se emplean marcadores de base acuosa, la identificación debe cubrirse con cinta adhesiva transparente para evitar que se corra.

Una muestra duplicada o de reserva es una porción adicional de la muestra tan parecida a la original como sea posible y debe tomarse al mismo tiempo y en la misma forma que la muestra original, para asegurar que siga estando disponible y que las condiciones en el momento de la recogida sean idénticas.

Si es necesario enviar las muestras al laboratorio, el envase debe protegerse contra eventuales daños con material que amortigüe los golpes durante el transporte. En la recolección de alimentos líquidos el empleo de envolturas originales es una medida de protección adicional (10).

Es recomendable colocar los recipientes que contienen muestras de alimentos en un congelador donde puedan enfriarse de forma pareja, y mantener las muestras congeladas de forma sólida en todo momento en hielo a 0-4°C (29). Según el tiempo que dure el transporte hacia el laboratorio; las muestras deben ser mantenidas en refrigeración o congelación.

La información mínima que debe poseer cada muestra es número o nombre de la muestra, el nombre de quien recolecta y la fecha (33).

## **G. Investigación Cualitativa**

### **1. Características**

La investigación cualitativa ofrece técnicas especializadas para comprender acerca del por qué de lo que las personas piensan y sobre sus actitudes, comportamientos y sentimientos en relación a una cuestión concreta. Ha sido utilizada tradicionalmente por varias disciplinas académicas, especialmente por la antropología, y puede aplicarse como metodología principal de estudio o como apoyo de una investigación cuantitativa.

Por lo general, se utiliza la triangulación como mecanismo de confiabilidad y validez de la información y su estrategia de muestreo es la no probabilística, con un número pequeño de comunidades y de informantes clave (22).

## **2. Técnicas de investigación cualitativa**

Los estudios cualitativos por lo general se apoyan en una variedad de técnicas de recolección de datos, las más utilizadas son la entrevista, los grupos focales y la observación.

a) Entrevista. Puede asumir varias modalidades, siendo las más comunes la entrevista abierta, semi-estructurada y la cerrada o estructurada.

La entrevista abierta es la técnica clásica de recolección de datos de la antropología. Durante ésta el investigador explora el tema que desea conocer pero no tiene una lista de preguntas preconcebidas ni trata de hacer las preguntas en una secuencia establecida.

La entrevista semi - estructurada se basa en una guía o lista de preguntas o temas que se desean indagar y se le puede administrar a una sola persona o a un grupo. El orden y forma de las preguntas es flexible y puede variar de un informante a otro, siempre en búsqueda de respuestas detalladas.

En la entrevista estructurada las preguntas se plantean siempre en el mismo orden y se formulan con los mismos términos. Su rasgo principal es que las respuestas están definidas anteriormente y precodificadas. El prototipo de esta clase de entrevista es el censo o la encuesta, instrumentos rara vez utilizados en la investigación cualitativa (22).

b) Grupos focales. Permiten hacer inferencias sobre su unidad de análisis que es el grupo. Son una discusión abierta sobre un tema específico que se lleva a cabo con un grupo de 6 a 12 participantes y el énfasis de la misma es lograr el intercambio de ideas entre los participantes. El papel del investigador consiste en actuar como facilitador de la discusión y a estimular a todos los participantes para que aporten sus puntos de vista. Las anotaciones deben ser hechas por una tercera persona o bien grabar toda la sesión. Los grupos focales requieren de personal bien capacitado y de una cuidadosa planificación logística.

Las discusiones usualmente duran alrededor de dos horas. El propósito del estudio, los recursos disponibles y la cantidad de información recolectada por otros métodos deben determinar el número de discusiones focales (22).

c) Observación. Permite recabar información sobre las prácticas o conductas de la población, pero para que sea una herramienta útil de recolección de datos es necesario que estén enfocadas y que sean sistemáticas.

La observación puede ser participante, no estructurada y estructurada.

La observación participante es una forma de hacer trabajo de campo y, en realidad, no es una técnica de observación por sí misma. El investigador tratará de integrarse a la comunidad bajo estudio como un miembro más, participando en todos los eventos que corresponda.

La observación estructurada reduce su foco a unas pocas conductas muy específica. Los resultados pueden proveer datos sobre frecuencia, intensidad y duración de conductas, pero no producen descripción contextual (22).



## H. Cultura Alimentaria

La Antropología estudia a la humanidad tanto en sus aspectos biológicos como sociales, centrandose su campo en el estudio de la cultura. Geertz definía cultura como el conjunto de significados compartidos por un grupo, sus mensajes implícitos y explícitos, codificados en acción social, acerca de cómo interpretar la experiencia (5).

La cultura ha sido un concepto insuficientemente tratado en la investigación nutricional; solo en años recientes la antropología se está aplicando a la investigación nutricional, especialmente en países desarrollados. Esto refleja un reconocimiento de que el estado nutricional no puede ser evaluado y comprendido completamente separado del contexto sociocultural. Los antropólogos han enfatizado que, siendo todos los individuos miembros de una cultura y la cultura una guía aprendida de comportamientos aceptables, los modos de alimentación deben ser necesariamente influidos por ésta (5).

Debido a sus muchos roles, los alimentos deben estudiarse desde el punto de vista del ambiente sociocultural, así como en el contexto biológico y económico político donde se consignan. Por tanto, en su estudio se requiere integrar múltiples variables socioeconómicas y culturales, junto a las netamente biológicas (5).

Las personas comen para satisfacer una necesidad biológica manifestada a través del hambre, y de acuerdo a formas y códigos que cambian con el tiempo, con las costumbres, y con las innovaciones en la transformación de alimentos. Los alimentos representan para el ser humano una fuente de energía y nutrientes, mercancías en la esfera económica y símbolos en los ámbitos social y religioso. El simbolismo se refiere a las expresiones no racionales de significados que se da a las partes y formas aceptadas de los alimentos y del comer. Cada alimento es investido de significado y este significado es parte de la herencia cultural (5, 24).

Una parte de la literatura vinculada con la historia, la sociología y la antropología, ha destacado la importancia de la cultura alimentaria como elemento decisivo en la configuración del perfil o modelo alimentario dominante a nivel de grupos y de sociedades (24).

La cultura alimentaria podría entenderse como el resultado del comportamiento de los grupos sociales. Tales comportamientos se constituyen a través de la acción sincrética de numerosos factores biológicos, sociales, culturales, históricos y económicos. Este concepto también incluye los hábitos como preferencias y aversiones, prácticas en torno a la adquisición, distribución, preparación y consumo de alimentos (5, 24).

Los hábitos o patrones de alimentos indican la dieta usual de la población. Las preferencias se refieren a las tendencias en cuanto a gustos. La preparación es la forma en que se cocinan los alimentos y está directamente relacionada con la cantidad de nutrientes que se consumen (22).

## **I. Características de la Alimentación de la Cultura Maya**

En Guatemala se desarrolló y floreció gran parte de la cultura maya, entre los años 600-1200 D.C. La mayoría de la población se hallaba diseminada por las tierras altas de Guatemala, en la costa sur y en las tierras bajas de Petén, Izabal, las Verapaces, pero también en Honduras y el sur de México (18).

Con un desarrollo cultural más o menos uniforme, estas poblaciones tenían en común el consumo de ciertos alimentos, utensilios y formas de preparación (18).

En la dieta prehispánica se cree que influían aspectos ecológicos, migratorios, socioeconómicos, religiosos, medicinales y de creencias populares. De allí la cantidad de rituales y fiestas estrechamente relacionadas con las diferentes fases del ciclo agrícola del maíz, frijol y cacao, respetado hasta el presente (18).

A partir de datos arqueológicos y monografías de textos históricos se han identificado los principales alimentos consumidos por los mayas independientemente de las regiones en que se encontraban asentados. Estos son: el maíz, las papas, el camote, la yuca, el frijol, los maníes, los güicoyes, la piña, los aguacates, los tomates, la sal y el chile (7).

La carne, el pescado y las aves, no eran una comida ordinaria para el maya común. Esto se presume debido a que debían haberse realizado esfuerzos considerables para dar al hombre pescado y mariscos, por el lugar donde se asentaban las poblaciones. A pesar o debido a ello, entre los mayas el consumo del pescado otorgaba un estatus elevado. El hecho de que los pescados y mariscos fueran un alimento que daba categoría a quien lo consumía, también ofreció a los señores mayas otra oportunidad de ejercer presión entre ellos.

La iguana, el mono araña, el mono aullador, los tapires, los manatíes, el armadillo y las culebras de agua dulce son otros animales que servían de alimento (7).

Además de las características anteriores, en la región agrupada actualmente como república de Guatemala la dieta presentaba rasgos específicos. Peces pequeños procedentes de los lagos de las tierras altas de Guatemala se asaban o ahumaban, y se guardaban en cañas huecas. Empacados en esta forma eran objeto de comercio en toda la zona de las tierras altas. Dado su diminuto tamaño, Coe (2004) los consideró más un sazonador que un alimento (7).

En la Historia natural del Reino de Guatemala, Fray Francisco Ximenez (1967) describe en la "Laguna de Atitlán": "No tiene pescado sino unos pescaditos muy pequeños como el dedo meñique, que ahumados llevan a vender a muchas partes" (35).

La sal consumida provenía de las salinas situadas a lo largo de la costa y, por lo menos, de un manantial de agua salada situado tierra adentro. Según registros de un

juicio en Yucatán, hay pruebas de la existencia de la industria salinera y el comercio del pescado seco para conserva (7).

El chile se distinguía en tres variedades consideradas los grupos de especies cultivados en la antigua América. Estas eran *Capsicum pubescens*, *Capsicum annuum* y *Capsicum baccatum*. Este ingrediente era apreciado grandemente por su sabor picante y era utilizado en gran variedad de platillos desde atoles hasta como “sazonador” de alimentos sólidos. Su consumo no se limitaba a la cocina, sino tenía aplicaciones como fumigante y Según Coe como disciplinante de los niños (7).

Las formas de cocción conocidas en el mundo mesoamericano eran el asado sobre la llama, sobre brasas, cocido en seco o en comal, horneado, a la barbacoa, cocido al vapor o por ebullición (18).

Entre los más importantes utensilios utilizados estaban los de piedra para la molienda de semillas, ollas y cazuelas de barro cocido, comales, canastas de fibras vegetales y los cuchillos de obsidiana o de madera (16).

## IV. JUSTIFICACIÓN

En las tablas de composición de alimentos de Centroamérica no se dispone de datos acerca de la composición de nutrientes de alimentos tradicionales de las diferentes regiones del país. Estos valores se consideran importantes para utilizarlos, entre otras cosas, en la planificación y evaluación de dietas a nivel individual y colectivo, determinación de necesidades alimentarias y establecer canastas básicas de alimentos (OPS/INCAP, 1996).

También se considera necesaria la determinación de la calidad microbiológica de un alimento por ser este una posible fuente de microorganismos patógenos que inciden en la utilización biológica de los nutrientes que contiene.

Además es particularmente importante documentar los aspectos culturales asociados a los alimentos tradicionales, como medio de conocimiento y preservación de la tradición de un pueblo.

Uno de los alimentos considerados originarios de Guatemala y específicamente del municipio de Santiago Atitlán es el “patín de pescadito”, del cual se desconoce la composición nutritiva y características microbiológicas y los aspectos antropológicos asociados a su preparación.

## V. OBJETIVOS

### A. Generales

1. Describir los aspectos antropológicos del consumo del “patín de pescadito” en Santiago Atitlán, Sololá.
2. Determinar la composición nutricional y calidad microbiológica del *Poecilopsis gracilis* preparado como “patín de pescadito” en Santiago Atitlán, Sololá.

### B. Específicos

1. Documentar el proceso de elaboración, consumo y almacenamiento del “patín de pescadito”.
2. Determinar la disponibilidad del *Poecilopsis gracilis*, y del “patín de pescadito” en otros municipios del Departamento de Sololá.
3. Cuantificar humedad, proteínas, grasas, fibra y cenizas en el “patín de pescadito”.
4. Calcular el contenido de carbohidratos y energía en el alimento en estudio.
5. Determinar la presencia de microorganismos patógenos en el “patín de pescadito”.

## VI. MATERIALES Y MÉTODOS

### A. Universo

Todo el “patín de pescadito” (*Poecilopsis gracilis*) que se consume en el Departamento de Sololá.

### B. Muestra

1. Personas residentes en el municipio de Santiago Atitlán.
2. Porciones de “patín” de pescadito (*Poecilopsis gracilis* en salsa) comercializada en los puestos de venta del mercado municipal de Santiago Atitlán.

### C. Tipo De Estudio

Descriptivo y transversal.

### D. Materiales

#### 1. Equipo

- a) Material para manejo y transporte de muestras.
- b) Equipo de laboratorio para análisis de composición nutricional.
- c) Equipo de laboratorio para análisis de características microbiológicas.
- d) Equipo de oficina: computadora, impresora, calculadora, fotocopidora.
- e) Útiles: lápiz, bolígrafos, papel bond.

## **2. Instrumentos**

- a) Carta de presentación con autoridades locales (Anexo No.1).
- b) Guía para entrevista con autoridades (Anexo No. 2)
- c) Guía para entrevista a informantes clave (Anexo No.3).
- d) Guía para grupo focal (Anexo No.4).
- e) Recolección de datos de disponibilidad en otros municipios del Departamento de Sololá (Anexo No.5).
- f) Registro de datos de análisis químico proximal (Anexo No.6).
- g) Registro de datos de análisis de minerales (Anexo No.7).
- h) Registro de datos de análisis microbiológico (Anexo No.8).

## **E. Métodos**

### **1. Determinación del número de muestra**

a) Para describir los aspectos antropológicos del consumo del “patín de pescadito”: se reunió a una cantidad de 11 y 22 mujeres adultas residentes en el municipio de Santiago Atitlán para la integración de dos grupos focales.

b) Para determinar la composición nutricional y calidad microbiológica del “patín de pescadito”: por las características de los análisis químicos, el muestreo realizado fue no probabilístico. Según la disponibilidad del “patín” en los mercados de Sololá, Nahualá, Santa Lucía Utatlán, Panajachel y Santiago Atitlán, se identificó el número de puestos de venta en cada uno y se determinó que debía adquirirse al menos una unidad de cada sitio de venta.



## **2. Elaboración de los instrumentos**

En la carta de presentación con las autoridades locales se describieron los objetivos y en forma breve los métodos a ejecutar en el estudio.

Las guías para la entrevista con autoridades, informantes clave y grupo focal fueron elaboradas con base a los objetivos del estudio y tomando en cuenta los aspectos técnicos recomendados. Los temas a abordar fueron organizados de acuerdo a las áreas de interés con cada tipo de entrevistado.

Los instrumentos para el registro de resultados de los análisis químico proximal, análisis de minerales y calidad microbiológica fueron elaborados a partir de los objetivos del estudio y de los datos que espera obtenerse de estos procedimientos.

En la recolección de datos de disponibilidad en otros municipios del Departamento de Sololá, se incluyeron la información considerada de interés para el estudio de este aspecto.

## **3. Estudio de los aspectos antropológicos relacionados con el consumo del “patín de pescadito” (*Poecilopsis gracilis* en salsa)**

Los aspectos antropológicos de la preparación, consumo y almacenamiento del “patín de pescadito” fueron registrados a partir de información obtenida con la técnica de grupo focal.

Inicialmente se llevó a cabo la presentación con autoridades municipales (Anexos No. 1 y No. 2) para informar los objetivos de la investigación; tiempo estimado de estadía en el municipio, solicitud de autorización y apoyo, y gestión de espacio físico para desarrollo de la actividad. A través de esta entrevista se logró el contacto con personas del refugio del cantón Tzanchaj, Panabaj quienes voluntariamente accedieron a participar

en la técnica de grupo focal. Por ello el instrumento para entrevista con informantes clave no fue utilizado.

a) Grupo focal. La recopilación de los datos de la forma de preparación e ingredientes del “patín de pescadito” y aspectos antropológicos de su consumo y almacenamiento se llevó a cabo con las personas voluntarias para participar en la técnica de grupo focal.

Se ejecutaron dos reuniones integradas con 11 y 20 miembros en cada una y con una duración promedio de 45 minutos.

La investigadora fue la facilitadora, pero fue apoyada por un miembro de la alcaldía auxiliar en el cantón que fungió como moderador y traductor durante la discusión. Para evitar pérdidas de información, ésta fue grabada con autorización de las participantes.

El orden de la reunión fue el siguiente:

- i. Presentación.
- ii. Descripción del estudio.
- iii. Aplicación de la técnica por medio de la guía de grupo focal.
- iv. Agradecimiento.
- v. Refrigerio.

La investigadora (según la guía de grupo focal) y el moderador facilitaron, temas para la discusión y estimularon a todas las participantes para que aportaran sus puntos de vista (Anexo No.4).

b) Determinación de la disponibilidad del *Poecilopsis gracilis* crudo, y del “patín de pescadito” en otros municipios del Departamento de Sololá:

Este aspecto fue determinado en los municipios considerados más importantes del departamento: Ciudad de Sololá, Nahualá, Santa Lucía Utatlán y Panajachel. Se incluyó el mercado de Santiago Atitlán por ser de interés para el estudio.

Inicialmente se identificó el día considerado de mayor importancia comercial en cada municipio o “día de mercado”. A partir de estos datos se elaboró un cronograma para las visitas que fueron ejecutadas por la investigadora.

Por medio de observación se registró el número de puestos de venta en los que se comercializaba el *Poecilopsis gracilis* crudo, y/o el “patín de pescadito” en cada mercado (Anexo No.5). Debido a la situación social y de desconfianza existente en la población del Departamento se omitió la entrevista a los vendedores para determinar número de clientes promedio por un día y/o la cantidad vendida.

Los precios de *Poeciliopsis gracilis* y “patín de pescadito” en los mercados fueron calculados por promedio del costo en cada puesto de venta.

#### **4. Obtención y traslado de la muestra para el análisis químico**

Fueron adquiridas por la investigadora cinco muestras en cada puestos de venta existentes en el mercado de Santiago Atitlán, mercado de Sololá y Panajachel. Estas fueron del “patín” de pescadito que es comercializado ya preparado.

Las unidades recolectadas se colocaron dentro de bolsas plásticas herméticas (“Ziploc”) y colocadas en una hielera en la que se trasladaron a la ciudad capital debidamente identificadas.

## 5. Recolección de datos

Los análisis se ejecutaron por duplicado.

a) Análisis químico proximal. En el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Veterinaria se ejecutó esta determinación por medio del esquema Wendee. Por desecación se obtuvo la materia seca total y materia seca parcial para calcular la humedad. Aplicando los métodos Kjeldahl y Goldfish se estudió el contenido de proteína y grasa, respectivamente. La fibra cruda fue extraída por medio de digestión ácida y digestión alcalina. Por incineración en mufla a 400° centígrados se determinaron las cenizas. Los métodos oficiales de la AOAC (Official Methods of Analysis) para cada procedimiento son 39.1.15 (928.08), 39.1.05 (960.39), 4.6.01 (962.09) (14).

La cantidad de energía en la muestra fue calculada con la siguiente fórmula:

Energía: (gramos de proteína + gramos de carbohidratos) (4) + (gramos de grasa) (9)

b) Análisis de minerales. Se estudió el contenido P, K, Ca, Mg, Fe, S, Cu, Zn, Mn en el Laboratorio de Suelos, Agua y Plantas “Ingeniero Salvador Orellana” de la Facultad de Agronomía utilizando espectrofotometría de absorción atómica correspondiente al método de la AOAC número 3.2.05 (975.03).

c) Análisis microbiológico. Para determinar la calidad microbiológica de la muestra se investigó el recuento total de bacterias, la presencia de coliformes fecales, coliformes totales, y *Escherichia coli* con la técnica de fermentación de tubos múltiples y *Salmonella sp* aplicando los métodos de Número Más Probable (NMP) y recuento aeróbico en placa por vertido. Este procedimiento se llevó a cabo en el Laboratorio de Microbiología de Referencia LAMIR de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

También se separó en cada unidad de “patín de pescadito” el *Poecilopsis gracilis* de la salsa de tomate para determinar la proporción pescado: salsa.

## **6. Tabulación y análisis de resultados**

Los aspectos antropológicos de la preparación, consumo y almacenamiento del “patín de pescadito” obtenidos en la aplicación de la técnica de grupo focal y la disponibilidad del *Poecilopsis gracilis*, y del “patín de pescadito” en otros municipios del Departamento de Sololá, fueron presentados de forma descriptiva.

Los resultados del análisis químico proximal se presentan en gramos de nutriente en 100 gramos de alimento, mientras que los minerales son expresados como miligramos de nutriente en 100 gramos de alimento.

Los datos del análisis microbiológico son reportados según las dimensionales expresadas por el Laboratorio de Microbiología de Referencia LAMIR que son: UFC/g, presencia o ausencia para *E. coli* y *Salmonella*.

## VII. RESULTADOS

### A. Origen, Elaboración, Almacenamiento y Consumo del “Patín de Pescadito”

El origen del “patín” no se conoce exactamente, aunque las mujeres indican que es una tradición que viene “desde los abuelos de sus abuelos”.

Esta preparación se refiere a la mezcla de un ingrediente base (huevo revuelto, pacaya, hierbas, cecina, camarón, pescado “grande”, “pescadito” (*Poeciliopsis gracilis*)) con salsa de tomate, chile y servida en hoja de “maxan” (*Calathea insignis*). Los ingredientes están disponibles en el mercado del municipio en cualquier época del año. El *Poeciliopsis gracilis* puede ser adquirido en cantidades de una onza en adelante y se vende seco y salado.

La vida de anaquel del pescadito (*Poeciliopsis gracilis*) crudo y sin refrigerar es de aproximadamente un mes, y en refrigeración supera los tres meses. El “patín de pescadito” tradicionalmente se sirve en hojas de “maxan” (*Calathea insignis*) para ser consumido en el momento o para “llevar”. Luego de preparado y al permanecer en la hoja de “maxan” (*Calathea insignis*) se espera que permanezca sin alteraciones durante 2 a 4 días. Se consume en cualquier tiempo de comida y cualquier época del año, pero principalmente se utiliza cuando hay que comer fuera de casa, durante viajes o jornadas largas de trabajo, entre otras.

Una ventaja especial del “patín de pescadito” es que puede ser llevado fácilmente y no se descompone hasta transcurridos tres o cuatro días, en clima frío, y dos a tres días en climas cálidos. La resistencia a la descomposición se le atribuye al chile agregado, por lo que la vida de anaquel está en relación directa con este ingrediente. También lo reconocen como una fuente muy rica de energía y de “sustento” para las jornadas que requieren gran esfuerzo físico.

La frecuencia de consumo de “patín de pescadito” es de al menos dos o tres veces por semana, acompañado de tortillas o de tamalitos de maíz. Lo puede comer cualquier persona, independientemente de la edad y estado fisiológico.

Los ingredientes, procedimiento y utensilios para preparar el “patín de pescadito” son los siguientes:

1. Nombre de la preparación: “patín de pescadito”
2. Tiempo de preparación: 1 hora
3. Ingredientes: tomate, chile “cobán”, pescadito para “patín” (*Poeciliopsis gracilis*).
4. Forma de preparación:
  - a) Lavar el pescadito con agua. Escurrir y secar con un “trapo”.
  - b) Tostarlo en comal hasta que se vea dorado. Esperar que enfríe.
  - c) Cocer el tomate con sal y chile cobán. Esperar que enfríe.
  - d) Separar el tomate del agua de cocción y moler en piedra. Desechar el agua.
  - e) Mezclar los pescaditos con salsa. Cocer durante 5 -10 minutos.

La cantidad de ingredientes del “patín de pescadito” depende de las preferencias de los comensales, pero se utiliza generalmente 4 onzas de pescadito con 1 libra de tomate y  $\frac{1}{2}$  a 1 cucharadita de chile. La sal se menciona como ingrediente opcional, ya que el pescadito se vende ya salado.

5. Fuente de calor: leña o gas
6. Utensilios para preparación: Piedra de moler, comal de metal o de barro, olla de cualquier material.
7. Costo estimado de la preparación de 4 onzas de pescadito con 1 libra de tomate y  $\frac{1}{2}$  - 1 cucharadita de chile: Aproximadamente Q15.00.

**B. Disponibilidad del *Poecilopsis Gracilis*, y del “Patín de Pescadito” en Municipios del Departamento de Sololá**

Tabla No. 1

Disponibilidad del *Poecilopsis gracilis*, y del “patín de pescadito” en municipios del Departamento de Sololá.

Sololá, enero 2006

	Mercado					
	Santiago Atitlán	Panajachel	Sololá		Nahualá	Santa Lucía Utatlán
<b>Disponibilidad de “Patín de pescadito”</b>	Disponible	Disponible	Disponible		No Disponible	No Disponible
Número de puestos de venta	1	2	2		0	0
Promedio de precio por porción de “Patín de pescadito”	Q2.50	Q1.00	Q3.00	Q5.00	0	0
Peso neto de la porción de “patín de pescadito” (g)	44	24	49	95	0	0
Proporción pescado:salsa	1:1	1:7	1:3	1:3	0	0
<b>Disponibilidad de <i>Poecilopsis gracilis</i></b>	Disponible	Disponible	Disponible		Disponible	Disponible
Número de puestos de venta	4	3	5		13	6
Promedio de precio por onza <i>Poecilopsis gracilis</i>	Q1.25	Q1.50	Q1.80		Q1.28	Q1.50

Se observa que en dos de los mercados más importantes del Departamento no hay disponibilidad de “patín de pescadito”, pero si lo está el *Poeciliopcis gracilis* crudo. El precio por onza es menor en Santiago Atitlán y más alto en Sololá, con una diferencia de Q0.55.



Existe gran variación en el peso y precio de cada porción de “patín de pescadito” en los tres mercados. Como se evidencia en la tabla No.1, el precio aumentó proporcionalmente al peso neto de alimento.

### C. Contenido de Nutrientes en el “Patín de Pescadito”

Tabla No. 2

Contenido de macronutrientes y minerales en 100 gramos de “patín de pescadito”  
(*Poeciliopcis gracilis*). Guatemala, febrero 2006

Humedad (%)	Energía (KCAL)	Proteína (g)	Carbohidratos (g)	Grasa (g)	Fibra cruda (g)	Cenizas (g)
78.4	117	9.2	2.3	3.6	1.5	5.1

P (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	S (mg)	Na (mg)	Cu (mg)	Zn (mg)	Fe (mg)	Mn (mg)
283.35	244.42	581.85	47.59	51.91	798.15	0.76	4.76	4.54	0.87

#### D. Características Microbiológicas del “Patín de Pescadito”

En la tabla No. 3 se observan las características microbiológicas del “patín de pescadito” vendido en los mercados de Sololá, Panajachel y Santiago Atitlán.

Tabla No. 3

Calidad microbiológica del “patín de pescadito” vendido en los mercados de Sololá, Panajachel y Santiago Atitlán. Guatemala, enero 2006

	Norma internacional	Mercado			
		Santiago Atitlán	Panajachel	Sololá	
				Puesto de Venta 1	Puesto de Venta 2
<b>Recuento total de bacterias UFC/g</b>	1,000,000	18,000	1,000	250	225,000
<b>Recuento de coliformes totales UFC/g</b>	10,000	12,000	250	130	135,000
<b>Recuento de coliformes fecales UFC/g</b>	Ausente	600	10	<10	6000
<b><i>Escherichia coli</i></b>	Ausente	Negativo	Se aisló	Negativo	Positivo 100 UFC/g
<b><i>Salmonella</i></b>	Ausente	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Según las normas microbiológicas internacionales para alimentos, los coliformes fecales, *E. coli* y *Salmonella* deben estar ausentes en alimentos. El recuento total de bacterias para productos de la pesca seco-salados, salazones y desecados no debe ser mayor a 1,000,000 UFC/g(3).

Todas las porciones de “patín de pescadito” vendidas en los mercados presentaron el crecimiento de microorganismos indicadores de malas prácticas higiénicas,

especialmente el puesto de venta No.2 del mercado de Sololá que sobrepasó el nivel máximo aceptado de UFC/g en el recuento total de bacterias.

A pesar de considerar a la *Salmonella* como un patógeno de frecuente presencia en pescados provenientes de aguas contaminadas, no fue aislada en ninguna de las muestras.

## VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El muestreo para este estudio fue establecido solamente para el mercado de Santiago Atitlán, pero debido a que existía disponibilidad del “patín de pescadito” en Panajachel y la ciudad de Sololá se recolectó muestras para todos los análisis en estos tres sitios.

La mayor disponibilidad de *Poeciliopcis gracilis* crudo en el mercado de Nahualá se debió probablemente a que es el más grande de todos los visitados. El hecho de que la preparación de “patín de pescadito” (*Poeciliopcis gracilis*) solo se encontrara en Santiago Atitlán, Panajachel y Sololá podría explicarse por los argumentos de los pobladores del Departamento, que atribuyen esto a rivalidades históricas entre los habitantes de Santiago Atitlán contra los de Nahualá y Santa Lucía Utatlán.

A pesar de que el precio de las porciones aumentaba proporcionalmente con el peso neto del alimento, y que debido a ello se esperaba que la cantidad de pescado presentara el mismo comportamiento, los resultados demostraron lo contrario. Al comparar la proporción de pescado: salsa de las muestras obtenidas en el mercado de Santiago Atitlán con las muestras de Sololá se atribuiría el mayor costo adicional a la cantidad adicional de salsa agregada. Esto mismo explicaría el “bajo” precio existente en el mercado de Panajachel, en donde la diferencia entre la cantidad de los ingredientes mencionados es aun mayor.

En relación al valor nutritivo del “patín de pescadito”, la cantidad de energía, proteínas, grasa, P, Ca, Mg, Na, Zn y Fe presente podría atribuirse en su mayoría al *Poeciliopcis gracilis*, ya que los otros ingredientes prácticamente no son fuente de estos nutrientes. Contrariamente la humedad, carbohidratos y K se presentan en alta cantidad en el tomate (anexo No.9).

La característica de ser una fuente muy rica de energía y de “sustento” para ocasiones que requieren gran esfuerzo físico, que le atribuyen los pobladores de Santiago Atitlán al “patín de pescadito”, podría explicarse al considerar que este en su mayoría es acompañado con tortillas o tamalitos de maíz. Estos últimos son ampliamente conocidos por su contenido de energía proveniente principalmente de carbohidratos (135 KCAL/100 y 206 KCAL /100, respectivamente). Sumando esto al contenido de proteínas que el alimento en estudio posee, y que según Astiasarán (2000) “las proteínas del pescado tienen un elevado valor biológico, incluso mayor que el de la carne”; la combinación representa una importante fuente de energía, macro y micronutrientes en la dieta de las personas.

Respecto al atributo de resistencia a la descomposición mencionado por las personas participantes en los grupos focales, los resultados del análisis microbiológico presentaron bacterias y/o contaminación fecal sin que necesariamente se identificaran signos de descomposición. Debe tomarse en cuenta que la hoja de “maxan” (*Calathea insignis*), es cultivada en laderas de montañas y regada muchas veces con agua proveniente de las “tomas” o aguas de desecho que circulan en la orilla de los caminos o atraviesan los terrenos de cultivo, y que las muestras analizadas fueron de alimento preparado para la venta. Estos dos factores y el hecho de que a nivel comercial las prácticas higiénicas no son tan estrictas, podrían explicar los niveles de contaminación fecal observados en los resultados. Se esperaría que la calidad microbiológica del “patín de pescadito” sea mejor al ser preparado a nivel doméstico.

El *Poeciliopsis gracilis* crudo que se vende en los mercados y que se utiliza en la preparación del “patín de pescadito”, ha sido sometido a secado y salado, probablemente como método de conservación artesanal del producto. Como mencionan Coe y Ximenez, el secado y ahumado eran métodos de conservación de alimentos utilizados en la época prehispánica (7,35).

El origen del “patín de pescadito” mencionado por los pobladores de Santiago Atitlán y los aspectos descritos en las características de la alimentación maya, permiten inferir que el “patín de pescadito” es un alimento de origen prehispánico, ya que los ingredientes que lo integran y los utensilios principales utilizados en su preparación son característicos de esta época. Podría suponerse que otras variedades de “patín” como la de huevo y la de cecina son variaciones modernas de la “receta original”.

También es importante recalcar que en dos textos históricos se hace referencia a los “pescaditos pequeños” del altiplano y según Ximénez, específicamente de la “Laguna de Atitlán”, lo que aportaría un dato más que confirma la importancia histórica de este alimento.

## IX. CONCLUSIONES

1. El “patín”, alimento originario de Santiago Atitlán, Sololá es utilizado en las ocasiones que implican alimentarse fuera del hogar como viajes o jornadas largas de trabajo, y esto es el significado o utilidad especial de consumo, además de que se le considera una fuente muy rica de energía y de “sustento” para las situaciones que requieren gran esfuerzo físico.
2. La preparación de “patín” se refiere a la mezcla de un ingrediente base (huevo revuelto, pacaya, hierbas, cecina, camarón, pescado “grande”, “pescadito” (*Poeciliopsis gracilis*)) con salsa de tomate, chile y servida en hoja de “maxan” (*Calathea insignis*).
3. Por medio de este estudio se cuenta con los valores de humedad, macronutrientes, cenizas, fibra cruda, P, K, Ca, Mg, Fe, S, Cu, Zn, Mn, del “patín de pescadito”, resaltando su contenido de proteínas, P, K, Ca y Na.
4. De las cuatro muestras obtenidas en los mercados de Santiago Atitlán, Panajachel, y Sololá puesto de venta No.2, todas presentaron el crecimiento de microorganismos indicadores de malas prácticas higiénicas.
5. El *Poecilopsis gracilis*, se encuentra disponible en los mercados de Nahualá, Santa Lucía Utatlán, Ciudad de Sololá, Panajachel y Santiago Atitlán.
6. El “patín de pescadito” se encuentra disponible en los mercados de la Ciudad de Sololá, Panajachel y Santiago Atitlán.
7. Este alimento puede catalogarse como de origen prehispánico, porque los principales ingredientes y utensilios utilizados para su preparación son clásicos de esta época.

## X. RECOMENDACIONES

1. Cuantificar el contenido de vitaminas en el “patín de pescadito”.
2. Cuantificar el valor nutritivo del *Poecilopsis gracilis* y practicarle análisis microbiológico.
3. Determinar la forma de preparación y valor nutritivo de los otros tipos de “patín” que se consumen: huevo revuelto, pacaya, hierbas, cecina, camarón, pescado “grande”.
4. Incluir los resultados del valor nutritivo del “patín” en documentos o tablas de composición de alimentos.
5. Divulgar los resultados de la investigación con la población del Departamento de Sololá.
6. Determinar el aporte de energía, macro y micronutrientes en la combinación “patín”-tortilla y “patín”-tamalito de maíz.
7. Elaborar recomendaciones específicas de cantidad de consumo del “patín” de pescadito y tortilla/tamalito de maíz a partir de los requerimientos diarios de energía y nutrientes.



## XI. REFERENCIAS

1. Adams, M. y Moss, M. 1997. Microbiología de los alimentos. Trad. Manuel Ramis. España, Editorial Acribia. pp. 157-158,229-248, 258-259.
2. Armas, J. 1998. Cuantificación de coliformes y determinación de *Salmonella* en pescados del Lago de Amatitlán. Guatemala. 54 p. Tesis Químico Biólogo. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Biológica.
3. Astiasarán, I., et al. 2000. Alimentos: composición y propiedades. España, McGraw-Hill Interamericana. pp. 29-51.
4. Bateman, J. 1970. Nutrición animal: manual de métodos analíticos. México, Herrero Hermanos Sucesores. pp. 109-111.
5. Busdiecker, S., Castillo, C. y Salas, I. 2000. Cambios en los hábitos de alimentación durante la infancia: una visión antropológica. Revista Chilena de Pediatría. (CL) 71(1): 5-11. Contacto web: <http://www.scielo.cl/scielo.php>.
6. COGUANOR Comisión Guatemalteca de Normas. 1975. Pescados y productos pesqueros In COGUANOR Norma Guatemalteca Obligatoria. Guatemala, Ministerio de Economía. [sp.] (NGO 35 015).
7. Coe, Sophie. 2004. Las primeras cocinas de América. Trad. Ana Pulido Rull. México, Fondo de Cultura Económica. pp. 11-242.
8. Estrada, A. 2002. Valor nutritivo de la Muta (Bromelia Pinguin) y Flor de Izote (Yuca Elephantipes) en las preparaciones tradicionales de mayor consumo en tres comunidades de Chiquimula. Guatemala. . 81 p. Tesis Licenciada en Nutrición.

Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.

9. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, IT). 1981. Contenido de aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre las proteínas. Estudios sobre nutrición. Italia. No.24. 84 p. Contacto en Internet: <http://www.fao.org>. Consultado en septiembre del 2005.
10. \_\_\_\_\_. 1989. Introducción a la toma de muestras de alimentos. In Manuales para el control de calidad de los alimentos. Roma, FAO. v.9. [sp.]
11. \_\_\_\_\_. 1997. Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición. Chile, Universidad de Chile, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos INTA. pp.108-133.
12. Fox, B. y Cameron, A. 1999. Ciencia de los alimentos nutrición y salud. México, Limusa. pp. 307-314.
13. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. 1996. Encuesta nacional de micronutrientes: Informe ejecutivo. Guatemala, MSPAS. 56 p.
14. Horowitz, W. 2000. Oficial Methods of Análisis of AOAC INTERNATIONAL. 17<sup>a</sup>. edition. USA, Association of Oficial Agricultural Chemists. Vols.1,2 [sp.].
15. <http://bioaplicaciones.galeon.com/pescados.html#e>. Consultado en marzo del 2006.
16. <http://www.elportaldemexico.com/arteculinario/prehispanica.htm>. Consultado en marzo del 2006.
17. <http://www.FISHBASE.ORG>. Consultado en mayo del 2005.

18. <http://www.historiacocina.com/paises/articulos/guatemala/semana1.htm>. Consultado en marzo del 2006.
19. <http://www.mcd.gob.gt>. Consultado en julio del 2005.
20. <http://www.viajeaguatemala.com>. Consultado en mayo del 2005.
21. <http://www.espiritumaya.com.gt>. Consultado en mayo del 2005.
22. Hurtado, E. (s.f.). Seguridad alimentaria y nutricional a nivel local. Guatemala, OPS/INCAP. pp. 120.
23. López, B. 2000. Manual de docencia de control de calidad de alimentos: documento técnico de la unidad de salud. Guatemala, USAC. pp. 1-15.
24. Molina, L. E. 1995. Revisión de algunas tendencias del pensamiento agroalimentario (1945-1994). Agroalimentaria. Venezuela. No.1. [sp.]. Contacto Web: [www.fpolar.org.ve/revistagr/revistend.htm](http://www.fpolar.org.ve/revistagr/revistend.htm). Consultado en septiembre del 2005.
25. McWilliams, M. 1989. Food; experimental perspectives. New York; McMillan Publishing Company. [sp.].
26. Morán Ch., Sarbelio. 1971. Guía geográfica de los departamentos de Guatemala. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. pp. 189-198.
27. Muralles, B. 2002. Determinación del contenido de coliformes y *E. Coli* en tres porciones de los almuerzos que se venden en diez cafeterías de la Ciudad Universitaria. Guatemala. 36 p. Tesis Químico Biólogo. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Biológica.

28. OPS (Organización Panamericana de la Salud, E.E.U.U., GT). 1996. Tabla de composición de alimentos. Guatemala, OPS/INCAP. pp. 15-25. (Primera sección).
29. Potter, N. 1978. La ciencia de los alimentos. Trad. Anita Yates. México, Edutex. pp.11-113,130-132.
30. Rosales, R. 2001. Composición química de cinco alimentos de consumo popular en la ciudad de Guatemala. Guatemala. 73 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
31. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, GT). 1991. Encuesta nacional de consumo aparente de alimentos. Guatemala, SEGEPLAN/CADESCA/INE. pp. 10-18,31.
32. \_\_\_\_\_ . 2001. Mapas de Pobreza de Guatemala: instrumentos para entender el flagelo de la pobreza en el país. Guatemala, SEGEPLAN. pp. 32-37.
33. Tobar, N. 2004. Características microbiológicas y nutricionales de “Carnes Chojineadas” y aspectos antropológicos. Guatemala. 87 p. Tesis Licenciada en Nutrición. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Nutrición.
34. Torún, B., et al. 1996. Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP. Guatemala, INCAP/OPS. 18 p.
35. Ximénez, Fray Francisco. 1967. Historia natural del Reino de Guatemala. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra. 175 p.

## XII. ANEXOS

### Anexo No. 1

## Carta de presentación con autoridades locales del municipio de Santiago Atitlán

Guatemala, 30 noviembre del 2005

Autoridades  
Santiago Atitlán  
Sololá  
Presente

Reciban un cordial saludo deseándoles éxitos en sus labores cotidianas.

El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que como proyecto de Tesis para optar al título de Licenciada en Nutrición de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pretendo conocer la composición nutricional, características microbiológicas y aspectos antropológicos relacionados a la preparación y consumo del "patín".

El valor nutritivo y las características microbiológicas del alimento serán investigados por medio de análisis químicos a realizar en muestras recolectadas con vendedores del mercado municipal de Santiago Atitlán.

Los aspectos antropológicos a estudiar serán registrados a partir de información obtenida en una reunión con personas adultas del municipio. Para poder convocar a las personas mencionadas, le solicito su autorización y colaboración proporcionándome comunicación y/o contacto con líderes de la comunidad.

El tiempo aproximado de duración de la investigación en el municipio es de 2 meses.

A partir de los datos obtenidos espero poder conocer y divulgar información acerca de alimentos autóctonos del Departamento de Sololá que son desconocidos para la población en general, y contribuir al ejercicio del respeto y admiración por las raíces culturales de Guatemala. Además, al saber las características del tipo y cantidad de nutrientes que el patín aporta al organismo, podría contribuir a la mejora del estado nutricional de la población del Departamento.

Agradeciendo de antemano su atención y colaboración, se suscribe atentamente

Victoria María Mogollón Villar  
No. Cédula G-7 7501  
Tel. 55563817

Licda. Julieta S. De Ariza  
Asesora

Licda. M. Eugenia Sánchez  
Revisora

VoBo  
Licda.  
Silvia Rodríguez de Quintana  
Directora Escuela de Nutrición  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Universidad de San Carlos de Guatemala



MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO ATITLÁN  
**RECEBIDO**  
FECHA 19/12/05 HORA 9:50 AM  
FIRMA





## Anexo No. 4

### Guía para conducción de grupo focal

Aspectos antropológicos relacionados con la preparación, consumo y almacenamiento del “patín de pescadito” en el municipio de Santiago Atitlán

#### A. Presentación de la investigadora:

Saludo (Buenos días o buenas tardes), les agradezco su asistencia a esta actividad ya que conozco de la gran cantidad de ocupaciones que deben atender en un día.

#### B. Descripción breve del estudio.

En esta ocasión estamos reunidas/os aquí para compartir acerca de un alimento considerado de importancia cultural para el Departamento y originario de este municipio. Lo platicado en esta reunión será utilizado para plasmarse en un documento escrito que pueda ser consultado por personas que desconozcan detalles de la forma de preparación del patín de pescadito.

#### C. Guía de temas:

- a) Origen de la preparación.
- b) Lugar de compra de ingredientes y de la preparación.
- c) Formas de comercialización.
- d) Disponibilidad a lo largo del año de los ingredientes y de la preparación.
- e) Forma y vida de anaquel crudo y preparado.
- f) Tipo de utensilios para preparación y servido.
- g) Tiempo de comida en que se sirve.
- h) Época de mayor consumo.
- i) Costo por unidad de compra.
- j) Frecuencia de consumo en un mes.
- k) Alimentos con que se acompaña o se combina.
- l) Significado especial del consumo.
- m) Edades y estados fisiológicos en que no se recomienda.

#### D. Agradecimiento:

Nuevamente les agradezco el tiempo y la información tan valiosa que compartieron conmigo, y ahora les invito a pasar a degustar una pequeña refacción que les preparé.

#### E. Refrigerio.

F. Tiempo total de ejecución de la actividad: \_\_\_\_\_

G. Número de participantes: \_\_\_\_\_

H. Observaciones: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---





Anexo No. 6  
Registro de datos de análisis químico proximal

Valor	Primera muestra	Segunda muestra	Promedio
Cantidad (g)			
Materia Seca Parcial			
Materia Seca Total			
Materia Seca Real			
Humedad			
Cenizas			
Extracto etéreo			
Fibra cruda			
Proteína			

Anexo No.7  
Registro de datos de análisis de minerales

Valor	Primera muestra	Segunda muestra	Promedio
Cantidad (g)			
Materia Seca Parcial			
Materia Seca Total			
Potasio (mg)			
Calcio (mg)			
Hierro (mg)			
Cinc (mg)			
Magnesio (mg)			
Manganeso (mg)			
Cobre (mg)			
Fósforo (mg)			

Anexo No. 8  
Registro de datos de análisis microbiológico

Muestra	Gramos	Coliformes totales NMP	Coliformes fecales NMP	<i>E. coli</i>		<i>Salmonella</i> BFC/g
				Presente	Ausente	
Primera						
Segunda						
Promedio						

## Anexo No. 9

Composición nutritiva en 100 gramos de porción comestible del tomate rojo

<b>Nombre</b>	<b>Valor tabla</b>
<b>Agua (g)</b>	93.8
<b>Energía (Kcal)</b>	21
<b>Proteína Total (g)</b>	0.8
<b>Grasa Total (g)</b>	0.3
<b>Carbohidratos Totales (g)</b>	4.6
<b>Cenizas (g)</b>	0.5
<b>Calcio (mg)</b>	7
<b>Fósforo (mg)</b>	24
<b>Hierro (mg)</b>	0.6
<b>Tiamina (mg)</b>	0.06
<b>Riboflavina (mg)</b>	0.04
<b>Niacina (mg)</b>	0.40
<b>Vitamina C (mg)</b>	18
<b>Equivalentes de Retinol (Mcg)</b>	15
<b>Magnesio (mg)</b>	11
<b>Potasio (mg)</b>	222
<b>Zinc (mg)</b>	0.09
<b>Sodio (mg)</b>	9

Fuente: (25)