



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA  
ESCUELA DE GASTRONOMÍA

“ESTUDIO COMPARATIVO DE TÉCNICAS DE AHUMADO EN  
CAMARONES. 2011”

## TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

ANDREA PAOLA GUEVARA GRANIZO

RIOBAMBA – ECUADOR

2011

## **CERTIFICACIÓN**

La presente investigación fue revisada y se autoriza su presentación.

---

Ing. MsC. José Miguel Mira V.

**DIRECTOR DE TESIS**

## CERTIFICADO

Los miembros de tesis certifican que el trabajo de investigación titulado "ESTUDIO COMPARATIVO DE TÉCNICAS DE AHUMADO EN CAMARONES. 2011", de responsabilidad de la Srta. Andrea Paola Guevara Granizo, ha sido revisado y se autoriza su publicación.

Ing. M.sC. José Miguel Mira V.

**DIRECTOR DE TESIS**

---

Ing. Carlos Alfonso Sánchez V.

**MIEMBRO DE TESIS**

---

Riobamba, 9 de febrero de 2012

## **AGRADECIMIENTO**

Un profundo agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de  
Chimborazo, que me permitió formar parte  
de tan prestigiosa institución a la Facultad de Salud Pública.

Escuela de Gastronomía que me han  
encaminado mis anhelos de superación,  
haciendo posible la culminación  
de todos estos años de estudios.

De manera muy especial al Ing. Miguel Mira V.,  
Director de tesis, al  
Ing. Carlos Sánchez, Miembro de tesis por haber  
sido un apoyo constante e incondicional  
en la elaboración de la presente Tesis de Grado.

A la planta de cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias  
por permitirme el desarrollo  
de esta investigación.

## DEDICATORIA

A Dios,  
por darme la vida y ser mi fortaleza  
en todas las dificultades.

A mis padres Marco y Martha,  
quienes con sacrificio  
y esfuerzo supieron sacarme adelante dándome  
la mano en el momento en que más lo necesite,  
por confiar en mí y apoyarme hasta lograr  
mis metas; mis triunfos y logros alcanzados  
son gracias a ellos.

A mi hermano Marco,  
por haber estado a mi lado  
en los momentos difíciles  
en el transcurso de mis estudios.

Andrea P. Guevara Granizo

## RESUMEN

En el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ubicado en la ciudad de Riobamba Panamericana Sur Km 1 ½. Se evaluó en 32 kilos de camarones la utilización de tres tipos de ahumado (frío 30°C, caliente 70°C y líquido) frente a un tratamiento control (sin ahumado) con cuatro repeticiones por tratamiento, los resultados experimentales se sometieron al análisis de varianza y separación de medias mediante la prueba de Tukey y las características organolépticas a la prueba de Rating Test, determinándose que al utilizar el ahumado en caliente en camarones presentó el 28.90% de proteína, el 2.11 % de grasa, el 64.94 % de humedad y el 3.12% de cenizas, presentando diferencias estadísticas con el resto de tratamientos, de la misma manera con este tratamiento se obtuvo el mayor puntaje en cuanto a color (4.88/5), olor (4.80/5), sabor (4.75/5) y consistencia (4.90/5), acumulándose un total de 19.33/20 puntos, equivalente a una aceptabilidad de 96.63% recibiendo una calificación de muy buena. Según los análisis microbiológicos se encontró presencia de aerobios mesofilos y coliformes totales en cantidades que no superan los límites exigidos por el INEN ( $1 \times 10^4$  UFC/g y  $1 \times 10^3$  UFC/g respectivamente). Por lo que se concluye que la utilización de ahumado en caliente, permite obtener una mayor cantidad de proteína, menor porcentaje de humedad, mayor cantidad de cenizas y mejora las características organolépticas totales del producto terminado, recomendándose preparar camarones ahumados con la aplicación de este tratamiento.

## SUMMARY

This study was done in the Meat Production Center of Cattle Science Faculty of the “Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”, located in Riobamba city, South Panamerican highway km 1½. The objectives of this study were: to study comparatively the different smoking techniques on shrimps, do the smoking on shrimps using different techniques and determine the bromatologic, organoleptic and microbiological characteristics of the smoked shrimps. 32 kilos of shrimp were evaluated with the use of three types of smoking (cold 30°C, hot 70°C and liquid) in front of a control treatment (with smoking process) with four repetitions by treatment. The experimental result was subjected to chance analysis and average separation through the Tukey test and the organoleptic characteristics to the Rating Test. It was determined that when using the hot smoking on shrimps, it presented 28.90% protein, 2.11% fat, 64.94% humidity and 3.12% ashes; presenting statistical differences with the rest of treatments; in the same way, with this treatment, the greatest score was obtained about color (4.88/5), smell (4.80/5), flavor (4.75/5) and consistency (4.90/5) accumulating a total of 19.33/20 points, equivalent to an acceptability of 96.63%, receiving a grade of very well. According to the microbiological analysis, presence of total mesophilic and coliform aerobic was found in quantities that don't overpass INEN demanded limits ( $1 \times 10^4$  UFC/g y  $1 \times 10^3$  UFC/g respectively). It is concluded that the use of smoking on the heat permits to obtain a greater quantity of protein, less percentage of humidity, greater quantity of ashes and improve the total organoleptic of the finished product. It is recommended that people prepare smoked shrimps applying this treatment.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>OBJETIVOS</u>	3
A. GENERAL	3
B. ESPECÍFICOS	3
III. <u>MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</u>	4
A. LOS MARISCOS	4
1. <u>Definición</u>	4
2. <u>Clasificación de los mariscos</u>	5
a. Los crustáceos	5
b. Los moluscos	6
3. <u>Aporte nutritivo</u>	6
4. <u>Recomendaciones de consumo</u>	8
B. CAMARONES	9
1. Generalidades	9
2. <u>Historia</u>	13
3. <u>Tipos de camarón</u>	13
a. Camarón tropical	13
b. Camarón de agua dulce o río	14
c. Camarón de agua fría	14
4. <u>Ciclo de vida</u>	15
5. <u>Propiedades de los camarones</u>	16
6. <u>Análisis nutricional del camarón</u>	17
7. <u>Relevancia como alimento</u>	17
8. <u>Preparación</u>	18
9. <u>Como seleccionar y almacenar</u>	19
C. AHUMADO	21

1.	<u>Definición</u>	21
2.	<u>Características e importancia</u>	22
3.	<u>Tipos de ahumado</u>	23
a.	Ahumado en frío	24
b.	Ahumado caliente	25
c.	Ahumado líquido	25
1.	Método para la preparación de humo líquido	27
2.	El humo líquido como saborizante	28
3.	Ventajas de la utilización del humo líquido	29
4.	Proceso de ahumado	30
a.	Descongele de los camarones antes de ahumarlo	30
b.	Cocción parcial	31
c.	Uso de dos termómetros para asegurar un ahumado inocuo	31
d.	Refrigere rápidamente	32
5.	<u>Utilización del ahumador</u>	32
6.	<u>Prevención de intoxicaciones rápidas</u>	33
D.	PROCESO DE ELABORACIÓN DE CAMARONES AHUMADOS	34
1.	<u>Aditivos</u>	34
IV.	<b><u>MÉTODOLOGIA</u></b>	37
A.	LOCALIZACIÓN Y TEMPORIZACIÓN	37
B.	VARIABLES	37
1.	<u>Identificación</u>	37
2.	<u>Definición</u>	38
a.	Variable Independiente	38
b.	Variables Dependientes	38
3.	<u>Operacionalización</u>	40
C.	TIPO DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	41

D.	OBJETO DE ESTUDIO	41
E.	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	41
1.	MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A UTILIZAR	42
a.	<u>Instalaciones</u>	42
b.	<u>Equipos y materiales de campo</u>	42
c.	<u>Equipos y materiales de laboratorio</u>	43
F.	DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO	44
1.	<u>Materia prima</u>	44
2.	<u>Ahumado</u>	44
3.	<u>Descripción del trabajo de laboratorio</u>	45
G.	METODOLOGIA DE EVALUACIÓN	45
1.	<u>Proceso de análisis bromatológico</u>	45
a.	Determinación de proteína	45
b.	Determinación de materia grasa	48
c.	Determinación de humedad	48
d.	Determinación de cenizas	49
2.	<u>Proceso para análisis microbiológico</u>	50
a.	Siembra de bacterias	50
b.	Valoración microbiológica	51
3.	<u>Proceso para el análisis organoléptico</u>	51
H.	PROGRAMA HIGIÉNICO Y SANITARIO	55
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
A.	CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL CAMARÓN AHUMADO	56
1.	Contenido de Proteína, %	56
2.	Contenido de Grasa, %	58
3.	Contenido de Humedad, %	59
4.	Contenido de Cenizas, %	61
B.	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL CAMARÓN AHUMADO	62
1.	Color (puntos)	62
2.	Olor (puntos)	65

3.	Sabor (puntos)	66
4.	Consistencia (puntos)	68
5.	Características organolépticas totales (puntos)	69
6.	Aceptabilidad del camarón ahumado (%)	70
C.	CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL CAMARÓN AHUMADO	72
1.	Coliformes totales UFC/g	72
2.	Coliformes fecales UFC/g	74
3.	Aerobios mesofilos UFC/g	74
VI.	<u>CONCLUSIONES</u>	75
VII.	<u>RECOMENDACIONES</u>	76
VIII.	<u>Resumen</u>	
	<u>SUMMARY</u>	
IX.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA</u>	77
X.	<u>ANEXOS</u>	81

## ÍNDICE DE CUADROS

No		Pág.
1	COMPONENTES NUTRICIONALES DE LOS CAMARONES	17
2	OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	40
3	FÓRMULAS DEL CAMARÓN AHUMADO	41
4	ESCALA DE VALORIZACIÓN	52
5	EVALUACIÓN DEL COLOR	52
6	EVALUACIÓN DEL OLOR	53
7	EVALUACIÓN DEL SABOR	53
8	EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA	54
9	CALIFICACIÓN DEL JUEZ	54
10	EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO	55
11	CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL CAMARÓN SOMETIDOS A DIFERENTES TIPOS DE AHUMADO	57
12	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL CAMARÓN SOMETIDOS A DIFERENTES TIPOS DE AHUMADO	64
13	CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL CAMARÓN SOMETIDOS A DIFERENTES TIPOS DE AHUMADOS	73

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

No		Pág.
1	Contenido de proteína del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado	58
2	Contenido de Humedad del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado	60
3	Contenido de Cenizas del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado	62
4	Color del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado	65
5	Olor del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado	66
6	Sabor del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado	67
7	Consistencia del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado	69
8	Características organolépticas totales del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado	70
9	Aceptabilidad del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado	71

## LISTA DE ANEXOS

No		Pág.
1	Modelo de encuesta para la valoración organoléptica de los camarones ahumados elaborada con diferentes tipos de ahumado.	81
2	Reporte de los resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos de los camarones ahumados elaborada con diferentes tipos de ahumado.	82
3	Contenido de Proteína (%) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	101
4	Contenido de Grasa (%) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	102
5	Contenido de Humedad (%) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	103
6	Contenido de Cenizas (%) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	104
7	Aerobios mesofilos (UFC/g) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	105
8	Coliformes Totales (UFC/g) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	106
9	Coliformes fecales (UFC/g) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	107
10	Color (puntos) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	108
11	Olor (puntos) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	110
12		

13	Sabor (puntos) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	112
14	Consistencia (puntos) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	114
	Total (puntos) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.	116

## I. INTRODUCCION

El mar nos ofrece gran cantidad y variedad de producto (cangrejos, gambas, entre otras), deliciosos alimentos con gran cantidad de nutrientes y de sabor agradable. Entre los cuales encontramos a los crustáceos entre ellos tenemos los camarones, un alimento que presenta un nivel muy bajo en grasas y calorías, comparado con la carne de pollo, res o cerdo, contiene niveles medios-elevados de colesterol, y entre sus componentes encontramos Carotenos, Beta carotenos, Omega-3, Pre-vitamina A y buenos valores de antioxidantes, en cuanto a minerales destacan el Yodo, Sodio y Fosforo, y las Vitaminas B3, B12 y D y ácido fólico. <sup>1</sup>

Los camarones son muy perecederos y el tiempo de almacenamiento dependerá de las formas de conservación que se le dé al producto, tomando en cuenta que por sus propias características organolépticas son más susceptibles a descomponerse.

Hoy en día la salud es un punto muy importante para la humanidad, que básicamente se fundamenta en los modos de alimentación, por lo que implementaremos un nuevo método de conservación a los camarones, como es el ahumado una forma innovadora que nos ayudará a alargar el tiempo de vida útil de los mismos, mejorando la textura, aroma y sabor haciéndolo agradable al paladar.

En la actualidad de la industria de productos ahumados se ha convertido en una empresa innovadora e investigativa que a través de la experiencia ha logrado crear diversidad de productos, con mejores características que proporcionan importantes aportes para la gastronomía ecuatoriana.

Las nuevas alternativas gastronómicas no solo van enfocadas en la utilización de carnes, sino en el reemplazo de las mismas por los mariscos, los cuales están dentro de la dieta humana, así como tenemos los camarones, es un crustáceo muy apreciado, además son muy utilizados dentro de los platos gourmet por su sabor agradable, lo cual por medio de los análisis bromatológicos, microbiológicos y organolépticos se verificará la verdad del empleo de tres técnicas de ahumado (ahumado en frío, en caliente y líquido).

Lamentablemente en el Ecuador, no se ha implementado esta forma de conservación para este tipo de alimento, por la intervención de varios factores, uno de ellos lo económico, por las diferentes cadenas de comercialización llega al consumidor a un precio elevado, y por lo que los productores prefieren exportar los mejores camarones, otro factor, es porque los camarones son muy perecederos inician rápidamente un proceso de descomposición y lógicamente esto trae consigo pérdidas, de volumen de producción y económicas, problemas de salud.

## **II. OBJETIVOS**

### **C. GENERAL**

Estudiar comparativamente las diferentes técnicas de ahumado en camarones.

### **D. ESPECÍFICOS**

- Realizar el ahumado en camarones utilizando diferentes técnicas (ahumado en frío, en caliente y líquido).
- Determinar las características bromatológicas, organolépticas y microbiológicas de los camarones ahumados.
- Conocer el grado de aceptación de los camarones ahumados en el mercado.
- Establecer cuál es la mejor técnica de ahumado en camarones.

### **III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

#### **E. LOS MARISCOS**

##### **1. Definición**

Los mariscos son todas aquellas especies marinas que se caracterizan por ser invertebrados y que en general pueden consumirse, se les ha denominado mariscos porque no pertenecen a ninguna especie de peces.

Es un gran alimento puesto que tiene una cantidad notable de nutrientes, pocas calorías lo cual lo hace ideal para las personas con enfermedades cardiovasculares, y ni hablar de sus propiedades afrodisíacas. Es muy fácil conseguir este tipo de alimentos ya que se deben tomar en cuenta las condiciones de higiene y de cuidado ya que es un poco delicado debido a que es preferible consumirlo lo más fresco posible o bien cuando se tenga conocimiento de que se ha empaquetado y refrigerado de la manera correcta.<sup>25</sup>

El marisco es sin duda uno de los alimentos más exquisitos que podemos poner en nuestra mesa. El mar nos ofrece gran cantidad y variedad de frutos: centollo, buey, cangrejos, gambas, langostas, mejillón, navajas, almejas, vieiras, berberechos, zamburiñas, cigalas, percebes, ostras... Deliciosos alimentos con gran cantidad de nutrientes.

El marisco es un alimento muy importante en la nutrición ya que es rico en proteínas, vitaminas y minerales. Y lo mejor de todo es que apenas tiene aporte calórico y tiene muy poca grasa, así que es ideal para dietas. Este tipo de alimento es excelente

proveedor de minerales tales como hierro, fósforo, zinc, potasio y yodo, además de tener importantes cantidades de vitaminas A y B. <sup>26</sup>

## **2. Clasificación de los mariscos**

Un marisco o fruto del mar es un animal marino invertebrado comestible. En esta definición se incluyen normalmente los crustáceos (gambas, camarones, langostinos, cangrejos, percebes...), moluscos (mejillones, almejas, berberechos, chipirones, calamar...) y otros animales marinos tales como algunos equinodermos (erizo de mar).

### **a. Los crustáceos**

Los crustáceos son apreciados por su sabor desde la época prehistórica y aportan proteínas de alto valor biológico. Los crustáceos están cubiertos por un caparazón resistente, duro y en algunos de ellos forma una coraza que lo recubre a manera de escudo. A menudo tienen tenazas gruesas y las utilizan para defenderse. Son unos alimentos deliciosos aunque también caros generalmente, pero cada vez se extienden más en nuestra alimentación.

Incluyen varios grupos de animales como: las langostas, gambas, camarones, cangrejos, langostinos, percebes... Los crustáceos son fundamentalmente acuáticos y habitan en todas las profundidades, tanto en el medio marino, salobre y de agua dulce.

## b. **Los moluscos**

Los moluscos tienen el cuerpo blando y pueden o no tener caparazón, siendo éste externo (como el de las ostras) o interno y tenerlo el molusco encerrado dentro de sí como la pluma que parece de plástico que tienen el calamar y el pulpo.

Dentro del grupo de los moluscos tienen especial importancia en la dieta mediterránea los cefalópodos: pulpo, sepia y calamar, de carne deliciosa, fácil preparación y consumo y que además suelen agradar a los niños.

- Los téutidos (Teuthida) son un orden de moluscos cefalópodos conocidos vulgarmente como calamares (debido a su “hueso” calcáreo, conocido como pluma o caña = calamus en latín).
- Los sepíidos (Sepiida), son un orden de moluscos cefalópodos conocidos con el nombre de sepias, jibias, potas o chocos
- Los octópodos (Octopoda, del griego, octó, ocho y podós, “pies”) son un orden de moluscos cefalópodos conocidos comúnmente como pulpos. Carecen de concha y poseen ocho brazos.<sup>27</sup>

## 3. **Aporte nutritivo**

Los mariscos aportan nutrientes básicos a la alimentación y son algunos de los alimentos estrella de la dieta mediterránea, uno de los planes de alimentación más equilibrados, que permite una correcta nutrición, sin engordar y manteniendo el

peso adecuado de la persona, según talla y edad. Los mariscos tienen las siguientes propiedades nutritivas:

- **Agua:** es la sustancia más abundante en los mariscos, entre un 70 a 80 % de su composición.

- **Proteínas:** cada 100 gramos de mariscos, encontramos un promedio de 18 a 20 gramos de proteínas de calidad como las de las carnes y huevos. Las proteínas del marisco son más fibrosas, motivo por el cual a veces son más difíciles de digerir que las de la carne.

- **Purinas:** este es un tipo de proteínas que al ser metabolizadas por el cuerpo se convierten en ácido úrico. El contenido medio de purina en los mariscos es de 18 a 20 miligramos cada 100 gramos de mariscos.

- **Grasas:** los mariscos contienen poca cantidad de grasa, gracias a que contienen más agua. Por cada 100 gramos de mariscos, el aporte de calorías es de 80, pero esto puede aumentar según el tipo de cocción de los mariscos.

**Hidratos de carbono:** los mariscos contienen poco de este nutriente, solo 1%, pero en ostras y mejillones puedes encontrar de 1,9 a 4 gramos de hidratos de carbono cada 100 gramos.

- **Minerales:** los mariscos son ricos en fósforo, potasio, calcio, sodio, magnesio, hierro, yodo y cloro. Los que más hierro aportan son las ostras, las almejas, las chirlas, los mejillones y los berberechos.

- **Vitaminas:** los mariscos aportan vitaminas del grupo B, especialmente B1, B2, B3 y B12, y en menor medida vitaminas A y D.<sup>28</sup>

#### 4. **Recomendaciones de consumo**

No hay razón para no consumir pescados y mariscos, excepto para todas aquellas personas que tengan sus impedimentos ya sea por alergia, u alguna otra intolerancia orgánica que le impida consumir los mismos.

También si tiene problemas con los niveles de colesterol o de ácido úrico en la sangre consulte con su nutricionista si está en condiciones de consumir mariscos. Existen muchos tabúes, hábitos y costumbres muy establecidas en muchas personas, que estos alimentos no son buenos para nuestra salud.

Es totalmente lo contrario si se utilizan adecuadamente, frescos, congelados o enlatados, pero de primera calidad.

Por lo tanto no lo dude en consumir si son personas sanas sin limitaciones orgánicas que lo impidan, pueden consumir tranquilamente mariscos en cualquiera de sus formas, ya que son alimentos de pocas calorías, de gran valor nutricional y de excelente sabor.<sup>29</sup>

## **F. EL CAMARÓN**

### **1. Generalidades**

El camarón o quisquilla es un crustáceo del orden de los decápodos. Viven tanto en aguas dulces como saladas, así como en regiones templadas y tropicales o frías y gélidas. Habita en aguas poco profundas, cerca del fondo, donde se alimenta de plantas y pequeños animales. Ciertas especies son pelágicas y viven en aguas abiertas, a veces a profundidades de hasta 5 kilómetros.

Suelen ser transparentes, de color verde o castaño. Tienen el abdomen grueso y musculoso, el cual contraen de forma brusca cuando realizan sus rápidos desplazamientos de huida hacia atrás. El camarón común europeo se encuentra en abundancia en las playas de arena. Tiene un tamaño promedio de 10 cm. de largo y es muy valorado por su exquisitez.

Cada país posee recetas y formas particulares para preparar y consumir estos crustáceos. Si existe algún punto en común, es que para consumirlos se procede a su cocimiento y que es común que se elimine la cabeza, la coraza corporal, las aletas anteriores y posteriores, todas ellas partes ricas en quitina y por ello indigestas.

El camarón es la joya de la corona, que ocupa poco espacio en las despensas dado el alto precio que alcanza en el mercado, comparable con el alto aprecio de los buenos comensales. Este crustáceo se come cocido en agua abundante con sal y

laurel, echándolos cuando hierva y dejándolos uno o dos minutos a partir del siguiente hervor. Hay quien los pone en los cócteles de marisco, mas parece un esfuerzo el intentar que un sabor tan fino como el del camarón pueda competir con las salsas aromatizadas que tienen estos platos.

El camarón es tal vez uno de los animales más abundantes en las charcas de marea de nuestras costas. Casi seguro que arrastrando el deterioro por los laterales de cualquier charca con algas lo sacamos con un buen montón de ellos de diferentes tamaños saltando en su interior.

Vive en charcas intermareales y en aguas poco profundas cercanas a la costa. Se alimenta básicamente de pequeños animales vivos o muertos, de algas y de todo tipo de restos. Por esta razón es un animal muy interesante de cara a la limpieza de un acuario ya que recorren el fondo continuamente en busca de cualquier cosa que le sirva para alimentarse.

En estos años de experiencia con los acuarios intermareales, el camarón nos ha sorprendido absolutamente. Es tal vez uno de los animales de la zona intermareal mejor adaptado a todo tipo de cambios en su hábitat: soporta alteraciones drásticas tanto en la salinidad como en la temperatura o en la proporción de compuestos nitrogenados (amoníaco, nitritos, nitratos), siendo la disminución en el nivel de oxígeno uno de los pocos factores por los que se ve fuertemente afectado.

El proceso de muda, típico de los artrópodos marinos, relativamente fácil de observar en el acuario, es realmente curioso.

Parece alimentarse del aire (en este caso, del agua) ya que su condición de omnívoros (nosotros los calificaríamos como carroñeros) les permite sobrevivir a base de todos los restos imaginables que encuentran en sus paseos por el acuario (en este aspecto, sólo les aventajan los ermitaños). Igual les valen restos de comida que alimento artificial, animales muertos o algas. Este simple detalle nos decide a otorgarles el calificativo de imprescindibles en el acuario, junto con sus colegas biológicamente cercanos, los ermitaños, como miembros de honor de las "brigadas de limpieza".<sup>9</sup>

El Camarón es más bajo en grasa y calorías que la carne de res, pollo o cerdo, y eso es sólo el comienzo.

En el pasado se creía que los crustáceos contenían un alto nivel de colesterol, pero, en realidad, el camarón contiene ácidos omega 3 y su índice de colesterol es igual al del pollo sin piel.

Nuestros camarones vienen de las aguas más puras del océano y un clima lleno de sol. Este ambiente lleno de elementos nutritivos aunado al tratamiento especial que les brindamos, significa que nuestros camarones le llegan a usted perfectos en sabor y textura – tal cual. Lo único que necesitará son pocos ingredientes culinarios para realzar su sabor natural.

Su color, que varía desde amarillo pálido, pasando por anaranjado, hasta rojo oscuro, se encuentra directamente relacionado a su estructura: Los enlaces dobles carbono-carbono interactúan entre sí en un proceso llamado conjugación. Mientras

el número de enlaces dobles conjugados aumenta, la longitud de onda de la luz absorbida también lo hace, dando al compuesto una apariencia más rojiza. Por ejemplo, el fitoeno que posee únicamente tres enlaces dobles absorbe luz en el rango ultravioleta y apareciendo por tanto incoloro a la vista, el licopeno, compuesto que confiere su color rojo al tomate contiene 11 enlaces dobles. Existen también carotenoides de color verde ( $\zeta$ -Caroteno), amarillo ( $\beta$ -Caroteno), y anaranjado.

En organismos fotosintéticos los carotenoides desempeñan un papel vital en los centros de reacción, ya sea participando en el proceso de transferencia de energía, o protegiendo el centro de reacción contra la auto-oxidación. En los organismos no fotosintéticos, los carotenoides han sido vinculados a los mecanismos de prevención de la oxidación.

Los animales son incapaces de sintetizar carotenoides y deben obtenerlos a través de su dieta, siendo estos compuestos importantes por su función biológica como Pre-vitamina A.

Como ejemplo de estos compuestos en la naturaleza podemos citar al carotenoide mejor conocido que da al grupo su nombre, el caroteno, encontrado en zanahorias y responsable de su color anaranjado brillante. El color rosado del flamenco y el salmón, y la coloración roja de las langostas también son producidos por carotenoides.

Entre las aplicaciones más importantes de los carotenoides podemos mencionar su uso como pigmentos naturales así como complemento alimenticio.

## 2. Historia

La gente ha estado disfrutando de camarones como alimento desde este crustáceo apareció en las aguas de la Tierra, básicamente desde tiempos inmemoriales.

Camarón se encuentra en casi todo el mundo. Mientras que muchos países agrícolas elevar camarones, gran parte de la oferta mundial proviene de los Estados Unidos, Centro y Sudamérica, Japón, Tailandia y Taiwán.

## 3. Tipos de camarones

Esas especies se pueden clasificar en tres grupos básicos:

- d. **Camarón tropical:** El camarón blanco tiene la cáscara de color blanco-grisáceo, la cual se torna rosada al cocinarse. (La cáscara del camarón blanco de cultivo es de un tono blanco-grisáceo más claro y son más delgadas que las silvestres) La cáscara más delgada de éstos últimos es consecuencia tanto de la composición del alimento, como del crecimiento en cautiverio. El hábitat o medio ambiente del camarón determina su sabor.
- e. **Camarón de agua dulce o río:** El camarón de aguadulce es una especie diferente que se caracteriza por su cáscara azul brillante o un amarillo con franjas marrones, cuando proviene de Asia. Es uno de los camarones más grandes, y posee largas tenazas y antenas. Puede superar los 30 cm de largo y pesar más de medio kilo. Esta especie de camarón puede ser silvestre o de

cultivo. Al cocinarse presenta un sabor moderado y una carne suave de color blanco-grisáceo.

- f. **Camarón de agua fría:** El camarón de Agua Fría se le conoce también por diferentes nombres: camarón de bahía, camarón pequeño, camarón bebé, camarón rosa y camarón de ensalada. Esta especie se cosecha en ambientes silvestres de los mares de Groenlandia, Islandia, Noruega y las costas estadounidenses de Alaska, Washington, Oregon y Maine. Su cáscara es brillante, rojiza- rosada, tanto crudo como cocinado. La carne es blanca con tonos que van desde el rosa pálido hasta un rosa más oscuro. El camarón de agua fría es pequeño en comparación con las especies de aguas tropicales, y le toma de 4 a 5 años alcanzar la madurez. La mayoría de este camarón llega a los mercados internacionales cocido y pelado y el tamaño varía de 150 a 500 camarones por libra. Su sabor es dulce y de suave textura. Una pequeña cantidad de esta especie se comercializa fresco, con cáscara y sin cabeza. <sup>11</sup>

#### 4. Ciclo de vida

Las hembras ponen de 50.000 a 1 millón de huevos, que eclosionan al cabo de unas 24 horas en pequeños nauplios . Estos se alimentan de nauplios en la yema de reservas dentro de su cuerpo y luego someterse a una metamorfosis. Esta segunda fase larvaria se alimenta en su hábitat natural en las algas y después de unos días metamorfosis de nuevo en la tercera etapa para convertirse en mysas . En esta

etapa el mysis ya comienza a aparecer como pequeñas versiones de adultos plenamente desarrollados y se alimentan de algas y zooplancton . Después de otros tres o cuatro días se transforman por última vez en postlarvas: camarones jóvenes que tienen todas las características de los adultos. Todo el proceso tarda unos 12 días a partir de la eclosión. En la naturaleza, las postlarvas se marinas migran hacia los estuarios , que son ricos en nutrientes y baja en la salinidad . Hay que crecer y eventualmente migrar de nuevo en aguas abiertas cuando se maduran. La mayoría de los camarones adultos son bentónicos animales que viven sobre todo en el fondo del mar.

Las especies comunes incluyen camarón rosado , marrón y camarón pistola . Dependiendo de la especie y la localización, que crecen de 1,2 a 30 centímetros (0,47 a 12 pulgadas) de largo.

## **5. Propiedades de los camarones**

Los camarones pertenecen al grupo de los crustáceos dentro de los mariscos, un alimento que presenta un nivel muy bajo en grasas y calorías, comparado con la carne de pollo, res o cerdo.

Se lo consigue durante todo el año, pero es especialmente recomendado en los meses en curso, ya que en invierno se lo consigue a mejor precio en el mercado.

Además contiene niveles medios/elevados de colesterol, y entre sus componentes encontramos Carotenos, Beta carotenos, Omega-3, Pre-vitamina A y buenos valores de antioxidantes.

En cuanto a minerales destacan el Yodo, Sodio y Fósforo, y las Vitaminas B3, B12 y D y ácido fólico. Comparte sus propiedades nutricionales con la mayoría de los crustáceos, se recomienda su consumo con moderación en personas con alto colesterol en sangre, o con alto contenido de Sodio.<sup>12</sup>

## 6. Análisis nutricional del camarón

Cuadro 1. COMPONENTES NUTRICIONALES DE LOS CAMARONES

<b>COMPONENTES</b>	<b>CANTIDADES</b>
Humedad	78.20 %
Proteína	18.20 %
Extracto etéreo	1.30 %

Cenizas	2.40 %
Carbohidratos	1.5 %
Calorías	91.00 Kcal
Calcio	63.00 mg/100 g
Fósforo	230 mg/100 g
Hierro	1.60 mg/100 g
Tiamina	0.02 mg/100 g
Niacina	3.20 mg/100 g
Riboflavina	0.03 mg/100 g
Colesterol	128.00 mg/100 g

Fuente: Carranco, M. (2002)

## 7. Relevancia como alimento

Los camarones en sus diferentes especies son criaturas relativamente abundantes en los cuerpos de agua dulce o salada en todo el mundo, lo cual los convierte en un importante recurso pesquero y alimenticio.<sup>20</sup>

Prácticamente cada país posee recetas y formas particulares para preparar y consumir estos crustáceos. Si existe algún punto en común, es que para consumirlos se procede a su cocimiento y que es común que se elimine la cabeza, la coraza corporal, las aletas anteriores y posteriores, todas ellas partes ricas en quitina y por ello indigestas.

También es común que se destripe antes de consumirlo, pues en este grupo de especies los intestinos son fácilmente reconocibles, aun antes del cocimiento, como una línea oscura que corre longitudinalmente por la parte alta del cuerpo y cola.

## **8. Preparación**

La preparación de camarones para el consumo por lo general consiste en extraer la cabeza, concha , la cola , y la " vena de arena " .

La cáscara de camarón, la cola se mantiene mientras que suavemente quitando la cáscara en todo el cuerpo. La cola se puede separar por completo en este punto, o bien dejarse adheridos a efectos de presentación.

La eliminación de la "vena de arena" (un eufemismo para el tracto digestivo ) se conoce como " eviscerado ". La vena de arena pueden ser removidos por hacer un corte superficial a lo largo en la curva exterior del cuerpo del camarón, lo que la oscuridad en forma de cinta tracto digestivo para ser eliminado con un utensilio. Por otra parte, si la cola se ha separado, la vena se puede pellizcar en el extremo de la cola y la sacó por completo con los dedos. De camarones grandes, la "vena de sangre" (un eufemismo para el cordón nervioso ventral ) a lo largo de la curva interior del cuerpo del camarón normalmente se elimina también. El camarón se enjuaga con agua fría.

Langostinos y camarones son los ingredientes versátiles, ya menudo se utilizan como acompañamiento de arroz frito. Los métodos comunes de preparación incluyen hornear , hervir , freír y asar a la parrilla .<sup>25</sup>

## **9. Como seleccionar y almacenar**

Al igual que con cualquier marisco, lo mejor es comprar los camarones en una tienda que tiene una buena reputación por tener un nuevo suministro. Conocer a un vendedor de pescado (persona que vende los productos del mar) en la tienda para que pueda tener un recurso de confianza de la que usted puede comprar mariscos.

Cuando se prepara el camarón debe influir en su decisión sobre si usted debe comprar camarones frescos o congelados. Camarones congelados ofrecen la mayor vida útil, ya que son capaces de mantenerse por varias semanas, mientras que el camarón fresco sólo se mantendrá durante un día o dos.

El camarón fresco debe ser firme cuerpos que siguen apegados a sus conchas. Deben estar libres de manchas de negro en su concha ya que esto indica que la carne ha comenzado a descomponerse. Además, las conchas no deben verse amarillentas o arenosas ya que esto puede ser indicativo de que bisulfato de sodio u otro químico ha sido utilizada para blanquear las conchas.

El olfato es un buen indicador de la frescura, camarón de buena calidad tienen un olor a agua salada ligeramente. Desde un poco "apagado" el olor no se puede detectar a través de plástico, si usted tiene la opción de compra del camarón

muestran como opuestos a los que se presentan envasados. Una vez que el pescadero envuelve y te da el camarón que ha seleccionado, su olor a través de la envoltura de papel y devolverlos si no huele bien.

Al almacenar cualquier tipo de pescados y mariscos, como camarones, es importante para mantenerla fría desde los mariscos son muy sensibles a la temperatura. Por lo tanto, tras la compra de productos del mar de camarones o de otro tipo, asegúrese de colocarlo en un refrigerador tan pronto como sea posible.

Si el camarón se va a acompañar durante un día completo de diligencias, mantenga una nevera en el coche donde usted puede colocar el camarón para asegurarse de que se mantiene frío y no echar a perder.

La temperatura de la mayoría de los refrigeradores es un poco más cálido que lo ideal para el almacenamiento de productos del mar. Por lo tanto, para asegurar la máxima frescura y calidad, es importante utilizar métodos especiales de conservación a fin de crear la temperatura óptima para la celebración de los camarones. Una de las maneras más fáciles de hacer esto es colocar el camarón, que ha sido bien envuelto, en una fuente para horno lleno de hielo.

El plato para hornear y el camarón se debe colocar en el estante inferior del refrigerador, que es su más fresca zona. Reponer el hielo de una o dos veces al día. Camarón puede refrigerarse hasta por dos días a pesar de que se debe comprar lo más cerca de ser servido como sea posible

Usted puede extender la vida útil de camarón por medio de congelación. Para ello, se envuelven bien en plástico y colocarla en la parte más fría del congelador donde se conservará durante un mes.

Para colocar los camarones descongelar en un recipiente con agua fría o en el refrigerador. No descongele los camarones a temperatura ambiente o en el microondas ya que esto puede conducir a una pérdida de humedad y nutrientes.

## **G. AHUMADO**

### **1. Definición**

El ahumado es un método de conservación que se ha usado para aprovechar los momentos de abundancia y conservar los alimentos, pero al mismo tiempo el hombre se dio cuenta que los ahumados adquirirían una textura, aroma y sabor bastante agradable al paladar; es cocer alimentos lentamente en forma indirecta sobre el fuego.

Es una práctica tan antigua como la desecación o la salazón, se usaba fundamentalmente en zonas costera del norte de Europa, a cual descubre el hombre cuando se vuelve sedentario y domina el fuego, observando que los alimentos expuestos al humo de sus hogares, no solo duraban más tiempo sin descomponerse, sino que además mejoraban su sabor.

El proceso del ahumado, en pocas palabras, lo que hace es quitar el agua a los alimentos por la acción del humo y de la corriente de aire seco por él provocada.

Con la técnica del ahumado se logran dos objetivos: la deshidratación para la conservación y la adición de determinadas sustancias que se desprenden de las maderas de tipo oloroso y les dan un sabor especial a los productos así conservados. <sup>2</sup>

Las propiedades del humo como conservante fueron conocidas desde antiguo, aunque ahora sabemos además cuales son las sustancias que lo integran y por tanto conocemos la presencia de los compuestos como el guayacol y sus derivados, los ácidos grasos volátiles y el formaldehído, sustancias estas que inhiben el desarrollo de gérmenes, sin embargo este proceso no asegura la conservación ilimitada del producto ya que la cantidad de humo que se fija en la carne y piel del producto no es muy grande y depende especialmente de la duración del proceso. <sup>3</sup>

## **2. Características e importancia**

El ahumado es una de las técnicas de conservación de los alimentos más antigua, la cual descubre el hombre observando que los alimentos expuestos al humo, no solo duraban más tiempo sin descomponerse, sino que además mejoraban su sabor. Este método consiste en exponer a los alimentos al humo que producen algunas maderas que contengan pocos alquitranes (líquido espeso, mezcla de diferentes productos de la destilación seca de la madera) o resinas como las del pino, siendo recomendadas maderas dulces, ricas en ésteres (sustancias sólidas o líquidas que resultan de la serie parafínica al combinarse un ácido con un alcohol) que son de olor agradable y efecto antibiótico por lo que son esencias empleadas

en perfumería, éstos se liberan al quemar las maderas que se adhieren y penetran a los alimentos, proporcionándoles muy buen sabor y olor a la vez que los preserva de la descomposición.<sup>18</sup>

Esta forma de preservación de los alimentos, se descubrió posiblemente por casualidad de que los alimentos que colgaban sobre de los fogones que se utilizaban para calefacción u cocinar duraban más que los alimentos que no estaban en contacto con el humo. Este proceso de preservación se podría comparar con el salado para preservar el alimento; básicamente, le quita la humedad a los alimentos y le transfiere sabores.<sup>19</sup>

### **3. Tipos de ahumado**

Dependiendo del alimento que se quiera ahumar, este puede ser caliente (con temperatura hasta 70°C) o en frío, sin que se eleve la temperatura. El ahumado en caliente se emplea para alimentos crudos y no salados como algunos pescados de talla pequeña y el frío para piezas grandes y saladas.<sup>20</sup>

#### **a. Ahumado en frío**

El ahumado en frío es aquel tratado con humo recién obtenido en un ambiente con una temperatura inferior a 30°C y el pescado ahumado en caliente es aquel que procede de un tratamiento con humo recién obtenido en condiciones térmicas que superen los 60°C.

Los ahumados en frío se conservan, por tanto, durante un periodo más largo porque se someten a unas salazones más intensas, y se exponen durante más tiempo al humo. La idea de esta forma de ahumar, es que el alimento en ningún momento tiene que sobrepasar la temperatura de 60 grados.

El sistema es un poco más complejo ya que es necesario que el fuego esté más alejado del alimento. Este procedimiento es más largo y se suele usar piezas más grandes que antes se filetean y se salan bien. Aquí el arte es conocer el tiempo del salado, el grosor de los filetes y el tiempo de exposición al humo.

El proceso del ahumado varía de acuerdo a la materia prima y comienza con el salado, luego se ahuma en una cámara herméticamente cerrada, utilizando maderas de ciprés y árboles frutales y manteniendo la temperatura.

Los ahumados no tienen colesterol y sólo contienen sal en una concentración de un 2% aproximadamente.<sup>4</sup>

#### **b. Ahumado caliente**

Esta es la técnica más sencilla de realizar el ahumado, y básicamente se hace en un horno de ahumado donde hay una rejilla y una bandeja ambas elevadas unos centímetros del piso, que es donde se hace el fuego con virutas de la selección de maderas aromáticas elegidas (pino, roble, algunos frutales).

Respecto de las maderas resinosas aunque no se recomiendan para ser empleadas en este menester, la experiencia llevada a cabo con madera de pino ha dado excelentes resultados, sin que el alto contenido en trementina haya perjudicado ni el sabor ni el color del producto final.

También se puede aromatizar con un poco de enebro o anís si se quiere. A unos pocos centímetros del fuego se pone una bandeja metálica, ya que es importante que el alimento a ahumar no gotee sobre el fuego y sobre esta bandeja, en una rejilla se coloca el alimento a ahumar, al que anteriormente se le habrá puesto sal. Se cierra el horno y lentamente el fuego va impregnando el sabor al alimento. Este proceso puede durar desde 20 minutos hasta alrededor de unas 5 horas dependiendo del tamaño de producto.<sup>5</sup>

### **c. Ahumado líquido**

El humo líquido es una sustancia manufacturada que imita el sabor y el gusto de procedimientos de ahumado de alimentos. Esta sustancia se utiliza, principalmente en la producción de alimentos, a la comida que se ve, el gusto y el olfato como lo ha sido a través de un específico proceso de ahumado, incluso cuando no es así.

El humo líquido es el más utilizado en la preparación de alimentos. Algunos consumidores compran el producto aun que no es fácil conseguir y la cantidad que se debe utilizar es con moderación ya que el uso indebido puede traer graves complicaciones a la salud.

El humo líquido se puede utilizar en marinados de carnes asadas, costillas, verduras y jugos de carne como un reemplazo para el sabor tocino, he inyectando un genero con una mezcla exacta de agua para otorgarle un aspecto agradable al gusto al momento de saborear dicho producto.

El humo líquido está formado por el humo producido por la quema controlada de virutas de madera o aserrín, condensada y después se pasa a través del agua, que captura y disuelve los componentes del sabor de humo en la solución. La base de líquido puede ser condensada y modificada a través de muchos métodos para desarrollar una amplia gama de aromas de humo.

Este producto se puede utilizar como condimento para añadir un sabor ahumado a los alimentos a la brasa.

Algunos expertos creen que el producto puede ser útil en la preparación de alimentos ya que tiene un ligero efecto antibiótico - se ha demostrado que es efectivo para matar las bacterias de la carne.<sup>6</sup>

### **1. Método para la preparación de humo líquido**

Para la preparación de in extracto de humo comprende las siguientes etapas:

- Preparar un residuo carbonoso a partir de madera o celulosa, preferiblemente mediante pirolisis.

- Extraer una o más fracciones del residuo carbonoso con un disolvente de extracción en su estado supercrítico y/o un disolvente de extracción en su estado líquido, seleccionándose dicho disolvente en su estado supercrítico del grupo que consiste en CO<sub>2</sub>, propano, metano, etileno, amoníaco, metanol, agua y mezclas de uno o más disolventes, seleccionándose dicho disolvente en su estado líquido del grupo que consiste en CO<sub>2</sub>, y propano.
- Recoger parte del residuo carbonoso extraído para obtener así un extracto de humo, en el que el residuo carbonoso extraído se recoge del disolvente eliminando el disolvente de la parte no disuelta del residuo carbonoso, y reduciendo la presión en una o más etapas, en las que parte del residuo carbonoso extraído se condensa en cada etapa de reducción de la presión.<sup>21</sup>

El humo líquido se obtiene en el proceso de hacer carbón con la madera verde de distintos árboles, y el humo se saca por un tubo donde se enfría y cae gota a gota. De un metro cúbico de leña se producen 40 litros de humo líquido y un poquito más de medio metro de carbón. La forma de sacar el humo del barril o del hoyo excavado en el suelo es colocando un codo en la parte trasera de la cámara donde se enrosca un tubo de dos metros de alto para que el humo suba. A esa altura se le coloca otro codo y se enrosca un tubo de más de cuatro metros de largo, que es por donde el humo se enfría y baja donde está el bidón en el suelo que recoge las gotas del humo líquido. Entre más largo es el tubo el líquido sale más transparente.<sup>22</sup>

## **2. El humo líquido como saborizante**

En la práctica se han conseguido muchos avances adicionando niveles controlados de humo líquido, por debajo del punto de percepción sensorial. Esto contribuye satisfactoriamente a mejorar el sabor, otorgando agradables notas de carne “madura”. La explicación es muy simple, todo lo que somos capaces de identificar como “sabor” en preparaciones cárnicas es en realidad una combinación de sensaciones detectadas en los receptores de la lengua, pero fundamentalmente esto corresponde a los que somos verdaderamente capaces de oler.

En la práctica casi un 80% de los sabores que somos capaces de reconocer son identificados primero a partir de su aroma. Un importante porcentaje de componentes orgánicos del humo provenientes de maderas duras que pertenecen a estructuras fenólicas, las que interactúan proporcionando complejas estructuras aromáticas bloqueando y modificando los sabores indeseables. Importantes componentes atrapados en el aceite de humo son resinas fenólicas derivadas de la pirolisis de la lignina de la madera, además de otros elementos como maltol y varios Cyclopentenolones derivados de la pirolisis de la celulosa. Estos derivados de la lignina, como el Syringol son componentes claves en las notas “acarameladas” del humo líquido. Incluso varios de los antioxidantes utilizados en la industria alimentaria son en realidad fenoles (BHA, BHT, TBHQ Y Tocoferol).

Además, señala que este tipo de estructuras además contribuye a evitar el deterioro prematuro de las grasas poli-insaturadas presentes en estos ingredientes, interactuando con los órganos quimio-sensores manteniendo en la estructura “aroma/sabor” una fresca sensación de alimento recién preparado. Otro atributo

importante de mencionar es el efecto bactericida de los fenoles. Como bactericidas, los desinfectantes fenólicos son probablemente uno de los más agresivos en la industria de alimentos. Destruyen rápidamente los gérmenes no siendo afectados por la materia orgánica. Poseen buen efecto residual y son mayormente efectivos en rangos de pH ligeramente ácidos. Son muy efectivos tanto en bacterias Gram. Positivas y Gram. Negativas, también frente a esporas, hongos y virus. En alimentos ahumados, los derivados fenólicos del humo líquido, han demostrado en forma evidente ser efectivos conservadores, ayudando a retardar el deterioro prematuro y extendido los atributos de frescura. <sup>23</sup>

### **3. Ventajas de la utilización del humo líquido**

Las ventajas de la utilización del humo líquido son: suprime los inconvenientes del ahumado tradicional, ya sean en el ámbito higiénico (benzopirenos, contaminación atmosférica), en el ámbito práctico (riesgos de incendio, equipos difíciles de limpiar debido a la presencia de alquitranes, volúmenes importantes de almacenamiento de aserrín o virutas) o en el ámbito económico (tiempos de ahumado muy importantes y costes de producción en ocasiones prohibitivos). Además, las irregularidades de coloración y las variaciones sensoriales han llevado a los industriales a buscar soluciones más fiables.

### **4. Proceso de ahumado**

#### **a. Descongele de los camarones antes de ahumarlo**

Descongele los camarones completamente antes de ahumarlos. Dado que la técnica de ahumado consiste en cocer los alimentos a temperaturas bajas, el descongelar las carnes en el ahumador tomará mucho tiempo, lo cual hará que los alimentos permanezcan en la “temperatura de peligro” [las temperaturas entre 40 (4.4 °C) y 140 °F (60 °C)] donde las bacterias pueden proliferar. Por otra parte, los camarones descongelados se cuecen uniformemente.

Nunca descongele los alimentos a temperatura ambiente. Es esencial que este tipo de mariscos se mantenga fríos durante la descongelación para prevenir la proliferación de bacterias dañinas. La mejor manera de descongelar mariscos sin riesgo es hacerlo en el refrigerador

Sumergir totalmente un paquete de alimentos envuelto herméticamente. Cambiar el agua cada 30 minutos. Coloque los alimentos envueltos de manera hermética bajo el chorro continuo de agua fría potable.

#### **b. Cocción parcial**

Algunas personas prefieren cocer parcialmente los alimentos en el horno de microondas o sobre la hornilla para reducir el tiempo de ahumado. Cuezca de antemano las carnes y aves parcialmente sólo si las va a llevar inmediatamente del horno de microondas o de la cocina al ahumador precalentado. La cocción parcial de alimentos permite que las bacterias dañinas sobrevivan y se proliferen hasta el punto que no se destruirán cuando termine la cocción del alimento. Una vez que los

alimentos están en el ahumador, cuézalos hasta que alcancen una temperatura interna adecuada, verificada con un termómetro para alimentos.

**c. Uso de dos termómetros para asegurar un ahumado inocuo**

Para asegurar que el producto se ahumé adecuadamente, usted necesitará dos tipos de termómetros: uno para los alimentos y otro para el ahumador. Es necesario un termómetro para supervisar la temperatura del aire dentro del ahumador o parrilla y asegurarse que el calor se mantenga a temperaturas entre 225 y 300 °F (107.2 y 148.8 °C) durante el proceso de cocción. Muchos ahumadores contienen termómetros ya integrados.

Use un termómetro de alimentos para verificar la temperatura de los mariscos. Puede usar un termómetro para hornos y mantenerlo insertado en la carne durante la cocción. Use un termómetro de lectura instantáneo después de sacar la carne del ahumador.

El tiempo de cocción depende de muchas características: el tipo, el tamaño y forma de los camarones, la distancia de los alimentos a la fuente de calor, la temperatura del carbón y el clima. Puede tomar de 4 a 8 horas ahumar, por lo que es preciso usar termómetros para supervisar las temperaturas.

Si va a usar una salsa, añádala durante los últimos 15 a 30 minutos del proceso de ahumar para prevenir que se doren demasiado o quemem.

**d. Refrigere rápidamente**

Refrigere los mariscos dentro de un plazo de 2 horas después de sacarlas del ahumador. Colóquelos en recipientes poco hondos, cúbralos y refrigérelos. Sírvalos dentro de un plazo de 4 días o congélelos para usarlos posteriormente.<sup>7</sup>

## **5. Utilización del ahumador**

Cueza los alimentos solamente en ahumadores contruidos con materiales aprobados para entrar en contacto con los camarones. No ahumé alimentos en recipientes improvisados como latas de acero galvanizado u otros materiales no indicados para cocinar. Su uso puede resultar en contaminación por residuos químicos. Cuando se usa un ahumador a carbón, compre barras de carbón comercial o astillas de madera aromática. Coloque el ahumador en un lugar bien alumbrado y ventilado lejos de árboles, maleza y edificios. Utilice solamente los productos para iniciar el fuego que estén aprobados y no use, por ejemplo, gasolina o diesel.

Siga las instrucciones del fabricante para encender el carbón o precalentar una parrilla, a gas o eléctrica, para cocinar al aire libre. Permita que el carbón se caliente al rojo vivo y produzca ceniza gris, esto toma de 10 a 20 minutos dependiendo de la cantidad. Coloque el carbón alrededor del recipiente que recoge la grasa y jugos que gotean de la carne durante el proceso de ahumado. Añada unas 15 barras de carbón cada hora, aproximadamente. El sabor a humo más satisfactorio se obtiene con el uso de astillas de madera de nogal, de manzano o de arce. Remoje las astillas

en agua para prevenir que se produzcan llamaradas y añada al carbón una ½ taza de astillas, si lo desea.

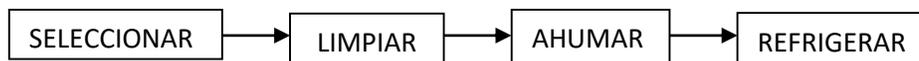
## 6. Prevención de intoxicaciones rápidas

La Campaña Nacional para la educación de inocuidad alimentaria aconseja seguir los siguientes pasos en la prevención de las intoxicaciones alimentarias durante el proceso de ahumado.

- Limpiar - Lávese las manos a menudo y lave las superficies de su cocina.
- Separar - Evite propagar la contaminación.
- Cocinar - Utilice la temperatura adecuada.
- Enfriar - Refrigere rápidamente. <sup>8</sup>

## H. PROCESO DE ELABORACIÓN DE CAMARONES AHUMADOS

Diagrama de flujo de la elaboración de camarones ahumados



✓ **Seleccionar**

Clasificar y verificar la pureza de los mismos

✓ **Limpiar**

Es conseguir que el producto esté libre de impurezas.

✓ **Ahumar**

Es aplicar las técnicas ya mencionada anteriormente.

✓ **Refrigerar**

Es importante este punto ya que nos ayuda a perder las características organolépticas del producto.

#### 4. **Aditivos**

Los aditivos son compuestos que no suelen considerarse alimentos, pero que se añaden a estos para ayudar en su procesamiento o fabricación, o para mejorar la calidad de la conservación, el sabor, color, textura, aspecto, estabilidad y para comodidad del consumidor.

**Sal.**- Nombre común del cloruro de sódico, sustancia blanca cristalina, muy soluble en agua, que se emplea como condimento. El cloruro de sodio, conocido comúnmente como sal o sal de mesa , es una sustancia ampliamente utilizada fue la base de un átomo de cloro por cada átomo de sodio.

La sal proporciona a los alimentos uno de los sabores básicos, el salado, pudiéndole percibir debido a que en la lengua poseemos receptores específicos para su detección. El consumo de sal modifica nuestro comportamiento frente a los alimentos ya que es un generador del apetito y estimula su ingesta. Se emplea fundamentalmente en dos áreas: como condimento de algunos platos y como conservante en los salazones de carnes y pescados, verduras, así como en la elaboración de ciertos encurtidos.<sup>13</sup>

**Ajo en polvo.**- es blanco, redondo, y de olor intenso característico y se usa mucho como condimento. Son innumerables las posibilidades del uso del ajo en la cocina. Contrariamente a lo que se puede pensar, su sabor y aroma no predominan necesariamente en los platos donde es utilizado.

**Pimienta negra.**- Es una de las especies más conocidas y difundidas en el mundo. Por su capacidad como condimento sobresale en el mejoramiento del gusto de comidas y conservas. La mayoría de los estudiosos estiman que la pimienta es originaria de Malabar (costa occidental de la península de la India), donde muchos años antes de la Era cristiana los poetas la llamaban con el nombre de "pippal". En varios de sus dialectos se la menciona como aromatizante de comidas. Es un arbusto sarmentoso, fuerte y flexible, que alcanza a medir como promedio hasta 10 metros. Sus ramas son herbáceas, cuando el árbol es joven, con nudos abundantes en arboles cercanos, y son flexibles, fibrosas, de poco desarrollo y de color verde oscuro.

La utilización de humo líquido en la conservación del camarón mejora la calidad organoléptica y microbiana.

#### **IV. METODOLOGÍA**

##### **F. LOCALIZACIÓN Y TEMPORIZACIÓN**

La investigación se desarrolló en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que está ubicado en la ciudad de Riobamba, Panamericana Sur Km 1.5,

encontrándose a una altura de 2740 m.s.n.m, 78° 40' de Longitud Oeste y 1° 30' de Latitud Sur, presentando una temperatura promedio anual de 13.20° C, una humedad relativa de 66.46% y una precipitación anual de 550.80 mm.

La presente investigación tuvo una duración de 180 días que se distribuyeron en la adquisición de materia prima, el trabajo experimental, análisis bromatológicos, microbiológicos y organolépticos, recolección de la información, tabulación y análisis de resultados.

## **G. VARIABLES**

### **4. Identificación**

#### **Variable Independiente:**

Camarones ahumados

#### **Variable Dependiente:**

- Características bromatológicas
- Características organolépticas
- Características microbiológicas

### **5. Definición**

#### **c. Variable Independiente**

## Variable independiente

- **Técnica de ahumado.**- Es una técnica culinaria que consiste en someter alimentos a humo proveniente de fuegos realizados de maderas de poco nivel de resina. Este proceso, además de dar sabores ahumados sirve como conservador alargando la vida de los alimentos.
- **Camarones.**- Es un crustáceo del orden de los decápodos, suelen ser transparentes, de color verde o castaño, viven en charcas intermareales y en aguas poco profundas cercanas a la costa. Se alimenta básicamente de pequeños animales vivos o muertos, de algas y de todo tipo de restos.

## d. Variables Dependientes

- **Características bromatológicas.**- Los mariscos contiene muchas sustancias nutritivas principales, acompañadas de sustancias complementarias que son necesarias. La composición de los mariscos es muy variada dependiendo de la especie o tipo. <sup>21</sup>

En la presente investigación se estudiaron los siguientes componentes: proteína, grasa, humedad y cenizas.

- **Características organolépticas.**- Propiedades de un producto susceptibles de ser percibidos y calificados por los órganos de los sentidos. Estas características son: color, olor, sabor y textura o consistencia. <sup>22</sup>
- **Características microbiológicas.**- El análisis microbiológico se ocupa de los factores que conducen o pueden conducir a contaminantes indeseables,

ya sea producido por bacterias patógenas, excretas humanas o animales, roedores o insecto, relacionadas con la salud pública. <sup>21</sup>

En este trabajo investigativo se estudiaron: coliformes totales, coliformes fecales y bacterias aerobias y mesofilas.

## 6. Operacionalización

Cuadro 2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES EN ESTUDIO

VARIABLE	CATEGORIA/ESCALA	INDICADOR
<b>CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS</b>	Proteína Humedad Grasa Ceniza	% % % %

<b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS</b>	<b>Color</b> Muy opaco Opaco Claro Brillante Excelente	Puntaje de valoración
	<b>Olor</b> Desagradable No tiene olor Ligeramente perceptible Normal característico Intenso característico	Puntaje de valoración
	<b>Sabor</b> Pobre Regular Muy bueno Excelente	Puntaje de valoración
	<b>Consistencia</b> Débil Muy débil Excesivamente consistente Consistencia normal	Puntaje de valoración
<b>ACEPTABILIDAD DEL CAMARON AHUMADO</b>  Grado de preferencia a través de la escala hedónica	Me gusta mucho Me gusta poco No me disgusta ni me gusta Me disgusta mucho Me disgusta poco	Puntaje de valoración
<b>CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS</b>	Coliformes (totales, fecales) Bacterias (aerobias, mesofallos)	UFC/g

Fuente: Guevara A, 2011.

## H. TIPO DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo experimental, en la que se aplicó un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos (sin humo, ahumado en frío, en caliente y líquido) y cuatro repeticiones por cada tratamiento.

## I. OBJETO DE ESTUDIO

En la investigación se utilizaron 32 kilos de camarones. Las unidades experimentales fueron 2 kilos de producto por cada repetición, de las cuales se tomaron muestras de 120 gramos de cada una para los análisis de laboratorio correspondientes y 400 g para las pruebas organolépticas.

## J. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Para la elaboración de los productos que se investigaron, se emplearon las siguientes fórmulas:

Cuadro 3. FÓRMULAS DEL CAMARON AHUMADO

Materia Prima	Control		Ahumado 30°C		Ahumado 70°C		Humo Líquido	
	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg
Camarones	100	2	100	2	100	2	100	2
Sal	2	0.04	2	0.04	2	0.04	2	0.04
Pimienta negra	0.3	0.006	0.3	0.006	0.3	0.006	0.3	0.006
Ajo en polvo	0.2	0.004	0.2	0.004	0.2	0.004	0.2	0.004
Humo líquido							0.5	0.01

Fuente: Mira, M. (2011).

## 1. MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE VAN A UTILIZAR

Para la realización de la presente investigación se utilizó los siguientes materiales, equipos e instalaciones.

**a. Instalaciones**

- Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias - ESPOCH

**b. Equipos y materiales de campo**

- Báscula
- Balanza
- Mesas de procesamiento
- Bandejas plásticas para el almacenamiento
- Horno ahumador
- Termómetro
- Frigorífico
- Cuchillos
- Viruta
- Fundas Ziploc
- Platos desechables
- Vestimenta apropiada

**c. Equipos y materiales de laboratorio**

- Cajas petri

- Balones aforados
- Probetas
- Desecador
- Erlenmeyer
- Vasos precipitación
- Balanza analítica
- Estufa
- Baño maría
- Peachimetro
- Autoclave
- Equipos para el análisis próximo (humedad, cenizas, proteínas)

## **K. DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO**

### **4. Materia prima**

Para la elaboración de los camarones ahumados partimos de la utilización de camarón de buena calidad y luego se procedió a su elaboración siguiendo la técnica establecida.

## **5. Ahumado**

Los pasos para el proceso de ahumado fueron los siguientes:

- Encender el ahumador y dejar que se caliente.
- Colocar los camarones en bandejas de tal manera que no se quede amontonado para permitir que el humo se impregne por todos los lados.
- Agregar aserrín húmedo de laurel. Este proceso es el más importante y su eficiencia depende de la intensidad del humo que se produzca y se mantenga durante el proceso.
- La temperatura para el ahumado en caliente fue de 70°C dentro del ahumador, por un tiempo de 1 hora; para el ahumado en frío fue por 1 hora a 30°C.
- Para el ahumado líquido se realizó a temperatura ambiente, rociando el humo líquido en 0.5% y se dejó reposar 32 horas, hasta que tome el color y olor característico.
- En el tratamiento de control se los dejó reposar 32 horas.

## **6. Descripción del trabajo de laboratorio**

Se tomaron 120 g de muestra de cada tratamiento para los respectivos análisis bromatológicos y microbiológicos que se enviaron al laboratorio SAQMIC, de igual manera se procedió para las pruebas organolépticas que se realizaron por degustación.

## **L. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

En el presente trabajo de la investigación se evaluó de la siguiente manera, se tomaron muestras de 120 g, por tratamiento para los análisis de laboratorio que se detallan a continuación:

### **4. Proceso de análisis bromatológico**

#### **e. Determinación de proteína**

- Se recoge 0.5 a 1g. de muestra finamente molida en papel filtro.
- Se añade 10g de sulfato de sodio o de potasio y 0.1g de sulfato de cobre.
- Introducir todo en un balón Kjeldahl.
- Se coloca 25m de ácido sulfúrico concentrado y a girado.
- Cada balón con este contenido es llevado hasta las hornillas de macro Kjeldahl para su digestión respectiva a una temperatura gradual en 2.9 en un tiempo de 45 minutos.
- Continuar el calentamiento rotando el balón frecuentemente durante la digestión.

- Después que el contenido muestre un aspecto limpio, continuar el calentamiento durante 30 minutos, secar luego de este tiempo enfriar hasta que se cristalice el contenido de los balones, terminado así la etapa de digestión.
- Luego se procede a la etapa de titulación.
- Colocamos en los matraces Erlenmeyer de 250 ml de capacidad 50 ml de ácido bórico al 2.5% y los colocamos en cada una de las terminales del equipo de destilación.
- En cada balón con la muestra cristalizada se coloca 250ml de agua destilada más 80 ml de hidróxido de sodio al 50% añadiendo tres núcleos de ebullición con todo este contenido son llevados a las hornillas para dar comienzo a la fase de destilación.
- El amoníaco como producto de la destilación es receptado hasta un volumen de 150 ml en cada matraz.
- Se retira las matraces con su contenido, mientras que el residuo que se encuentra en el balón es desechado y se recuperan los núcleos de ebullición.
- Luego se procede a la etapa de titulación.
- Se arma el soporte universal con la bureta y el agitador magnético.
- En cada matraz se colocan tres gotas de indicador Macro Kjeldahl.

- Las barras de agitación magnética son colocadas en cada matraz que son llevados sobre el agitador magnético.
- Se carga la bureta con HCL al 0.1 N.
- Se pretende el agitador magnético, se deja caer gota a gota el HCL 0.1 N hasta obtener un color grisáceo transparente que es el punto de equilibrio estequiométrico.
- El numero de HCL al 0.1 N ajustado se requiere para el cálculo respectivo, aplicando la siguiente fórmula.

Cálculos:

$$PB = \frac{NHCL \times mlHCL \times 0.004 \times 100 \times 6.25}{ml \text{ muestra}}$$

Donde:

NHCL= Normalidad de ácido clorhídrico

ml HCL= Volumen del ácido clorhídrico

0.004= Miliequivalentes de nitrógeno

6.25= Factor de conversión

ml= Volumen de la muestra

#### **f. Determinación de grasa**

Mediante este método se cuantifica las sustancias extraíbles en éter etílico.

- En el aparato de Soxhlet o Goldfish extraer aproximadamente 1 gramo de muestra seca con éter di etílico anhidro en un dedal de papel filtro que permita el paso rápido del disolvente.
- El tiempo de extracción puede variar desde 4 horas a velocidad de condensación de 5 a 6 gotas por segundo hasta 16 horas de 2 a 3 gotas por segundo.
- Recuperar el éter y evaporar el éter residual sobre un baño maría en lugar bien ventilado.
- Secar el residuo a 100° C durante 30 minutos.
- Enfriar y pesar.

#### **g. Determinación de humedad**

- Pesar 2 gramos de muestra.
- Colocar la muestra en una cápsula de aluminio con arena.
- Secar a 100°C en una estufa hasta alcanzar un peso constante, aproximadamente 12 horas.
- Pesar la muestra y considerar la humedad la pérdida de peso.

#### **h. Determinación de cenizas**

Se realiza para identificar el contenido mineral que forma parte del producto cárnico.

Se lleva a cabo por medio de la incineración seca y consiste en quemar la sustancia orgánica de la muestra problema en la mufla a una temperatura de 600 °C., con

esto la sustancia orgánica se combustiona y se forma el CO<sub>2</sub>, agua, amoníaco y la sustancia inorgánica (sales minerales) se queda en forma de residuos, la incineración se lleva a cabo hasta obtener una ceniza color gris o gris claro. Su fórmula es:

$$\%C = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1} \times 100$$

Donde:

W<sub>1</sub> = Peso del crisol solo.

W<sub>2</sub> = Peso del crisol más muestra húmeda.

W<sub>3</sub> = Peso del crisol más ceniza.

## 5. Proceso para análisis microbiológico

### c. **Siembra de bacterias**

- Preparamos una disolución mezclando un gramo de muestra en nueve ml de caldo de soya
- Incubamos a una temperatura según lo que queremos determinar termófilos a 65°C, mesófilos a 37°C, psicrófilos a 5°C por un tiempo de 12 a 14 horas.
- Si se trata de aerobios con presencia de oxígeno en lo que se refiere anaerobios.

- Utilizando los isótopos recogemos cierta cantidad de dilución, empapándola y la extenderemos en la superficie del cultivo.
- Esterilizados el asa de cultivos en la fuente de calor y enfriamiento en el borde de la caja.
- Procedemos a la siembra por estrías en 3 direcciones.
- Distribuir a la muestra con el asa, realizado estriaciones en zigzag presionando ligeramente sin rasgar.
- Esterilizar el asa de platino nuevamente y toda vez que se realice nuevas estriaciones.
- Realizar una segunda estriación a partir del extremo de la primera y así sucesivamente hasta completar 3 estriaciones.
- Al concluir la siembra de la caja, esterilizar nuevamente el asa evitando nuevas contaminaciones a otros medios.

#### **d. Valoración microbiológica**

Para el análisis de la calidad microbiológica, las muestras serán enviadas al laboratorio de análisis técnicos, para que se realicen los exámenes correspondientes de identificación y recuento de bacterias en el producto, observando los parámetros referenciales que exigen las normas de calidad del INEC.

## 6. Proceso para el análisis organoléptico

En cuanto a las pruebas de degustación del producto para establecer su aceptación por el consumidor se las considera de gran importancia analizando de qué forma el consumidor acepta el producto. Se cumplió el panel con las siguientes condiciones:

- Estricta individualidad entre panelistas para que no exista influencia entre los mismos.
- Estar en ayunas
- Disponer a la mano agua, té, o cualquier otro producto para equipara los sabores.

El panel de catadores calificó al camarón ahumado bajo los siguientes parámetros:

Cuadro 4. ESCALA DE VALORACIÓN

Parámetros	Puntos
Olor	5
Color	5
Sabor	5
Consistencia	5
<b>Total</b>	<b>20</b>

Fuente: Mira M, 2011

Elaboración: Guevara A, 2011

Cuadro 5. EVALUACIÓN DEL COLOR

<b>Color del producto</b>	<b>Puntos</b>
Muy opaco	1
Opaco	2
Claro	3
Brillante	4
Excelente	5

**Fuente:** Mira M, 2011

**Elaboración:** Guevara A, 2011

#### Cuadro 6. EVALUACIÓN DEL OLOR

<b>Olor del producto</b>	<b>Puntos</b>
Desagradable	1
No tiene	2
Ligeramente perceptible	3
Normal característico	4
Intenso característico	5

**Fuente:** Mira M, 2011

**Elaboración:** Guevara A, 2011

#### Cuadro 7. EVALUACIÓN DEL SABOR

<b>Sabor del producto</b>	<b>Puntos</b>
---------------------------	---------------

Pobre	1
Regular	2
Adecuado	3
Muy bueno	4
Excelente	5

**Fuente:** Mira M, 2011

**Elaboración:** Guevara A, 2011

#### Cuadro 8. EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA

<b>Consistencia del producto</b>	<b>Puntos</b>
Dura	1
Ligeramente dura	2
Firme	3
Ligeramente blanda	4
Blanda	5

**Fuente:** Mira M, 2011

**Elaboración:** Guevara A, 2011

### **TEST DE VALORACIÓN (RATING TEST)**

Las escalas de valoración organolépticas se evaluarán de acuerdo al criterio del juez en consideración a los puntos que se indican en los siguientes cuadros:

#### Cuadro 9. CALIFICACIÓN DEL JUEZ

Califica Características	Muestra			
	1	2	3	4
Olor				
Color				
Sabor				
Consistencia				

Fuente: Mira M, 2011

Elaboración: Guevara A, 2011

#### Cuadro 10. EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO

Calidad del producto	Puntos
Deficiente	1
Mala	2
Buena	3
Muy buena	4
Excelente	5

Fuente: Mira M, 2011

Elaboración: Guevara A, 2011

#### M. PROGRAMA HIGIÉNICO Y SANITARIO

Para realizar la presente investigación fue necesario realizar una limpieza pre operativa de las instalaciones de la planta de cárnicos, así como de los equipos y

materiales a utilizarse, lo cual se realizó en primer lugar con una limpieza alcalina con detergente, seguido de una desinfección con una solución clorada al 1%.

La limpieza post producción se realizó de la siguiente manera: limpieza de los residuos apreciables a simple vista con abundante agua, seguida de una limpieza alcalina con detergente para desprender el olor adherido, y finalmente un enjuague con agua microbiológicamente aceptable. Estas actividades se realizaron cada vez que se elaboraron los productos, durante el tiempo de duración del trabajo experimental.

## **V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **D. CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL CAMARÓN AHUMADO**

#### **5. Contenido de Proteína, %**

La utilización de diferentes tipos de ahumado (en frío, en caliente y líquido) en camarones permitió registrar en promedio 20.93 % con un coeficiente de variación de 4.39 %, al evaluar los resultados experimentales según el análisis de varianza se determinó diferencias estadísticas altamente significativas entre los diferentes tratamientos.

Se puede determinar que la utilización de ahumado en caliente a 70°C registró el 28.90 % de proteína, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente con el tratamiento control con el cual se obtuvo el 16.59% de proteína, observándose que los camarones al ser sometidos al proceso de ahumado

tienden a incrementar el contenido de proteína, esto se debe a que pierden humedad durante el proceso de ahumado pero su contenido alimenticio se incrementa en igual proporción, ya que las proteínas no se desnaturalizan sino se concentran.

Según Carranco, M. (2002), de la Universidad de Colima, México, reporta que el camarón posee el 18% de proteína, valor que se encuentra dentro de los registros en la presente investigación.

Cuadro 11. CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL CAMARÓN SOMETIDOS A DIFERENTES TIPOS DE AHUMADO.

Variables	Tipos de Ahumado				CV %	Media	Sign
	Control	30°C	70°C	Líquido			
Contenido de Proteína, %	16.59 c	21.33 b	28.90 a	16.92 c	4.39	20.93	**
Contenido de Grasa, %	1.50 a	1.15 a	2.11 a	2.16 a	51.63	1.73	Ns
Contenido de Humedad, %	78.82 a	74.01 b	64.94 c	77.66 a	2.06	73.85	**
Contenido de Cenizas, %	1.77 b	2.92 a	3.12 a	2.01 ab	23.78	2.45	*

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

CV %: coeficiente de variación.

Ns: No difiere significativamente ( $P > 0.05$ ).

\*\* : Diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ).

\* : Diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

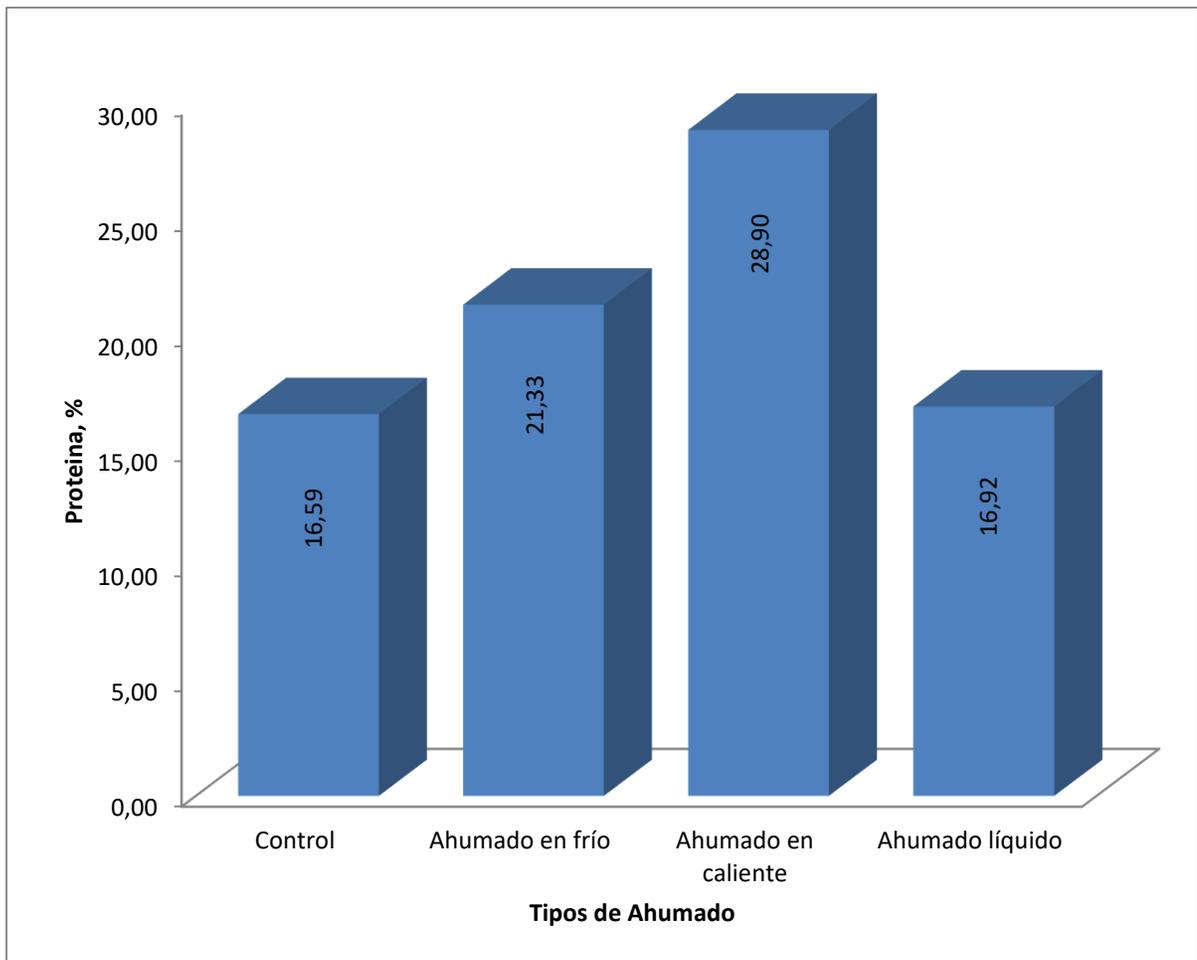


Grafico 1. Contenido de proteína del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado

## 6. Contenido de Grasa, %

El contenido de grasa en el camarón ahumado en promedio registró 1.73 %, los resultados obtenidos al ser sometidos al análisis de varianza no registraron diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos.

Al utilizar el ahumado en líquido y ahumado caliente a 70°C se registró el 2.16 y 2.11 % de grasa, los cuales superan numéricamente al resto de tratamientos, puesto que en los otros se determinó 1.50 y 1.15 % de grasa respectivamente.

Carranco, M. (2002), reporta que el camarón posee 1.30 % de extracto etéreo el mismo que se encuentra dentro de los parámetros registrados en los tratamientos control y ahumado en frío de la presente investigación, no así con los tratamientos de ahumado en líquido y en caliente que presentan niveles más altos a los reportados por Carranco.

## **7. Contenido de Humedad, %**

El contenido de humedad del camarón ahumado en promedio registró un valor de 73.85%, los cuales al someter al análisis de varianza se determinó diferencias altamente significativas entre los diferentes tipos de ahumado.

Al realizar la respectiva separación de medias según Tukey al 5 %, se pudo determinar que el tratamiento control registró el mayor porcentaje de humedad (78.82 %), el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del elaborado con ahumado caliente a 70°C con el cual se alcanzó 64.94 % de humedad, esto se debe a que al someter a una alta temperatura el producto se evapora en mayor proporción lo cual hace que difiera significativamente del resto de tratamientos, notándose que la cantidad de humedad en los camarones se debe al proceso de ahumado en caliente por cuanto en <http://www.guiaepicureo.com.ar>. (2009), señala que con la técnica del ahumado se logran dos objetivos: la deshidratación para la conservación y la adición de determinadas sustancias que se desprenden de las maderas de tipo oloroso y les dan un sabor especial a los productos así conservados. Además de que en

<http://es.wikipedia.org>. (2009), se indica que este proceso de preservación; básicamente le quita la humedad a los alimentos y le transfiere sabores específicos.

Carranco, M. (2002), reporta que el camarón posee 78.20 % de humedad, valor que concuerda con el tratamiento control y ahumado líquido, no así con el resto de tratamientos al someter a diferentes temperaturas y ahumados, esta humedad se va perdiendo por efecto de la temperatura aplicada para este proceso de ahumado.

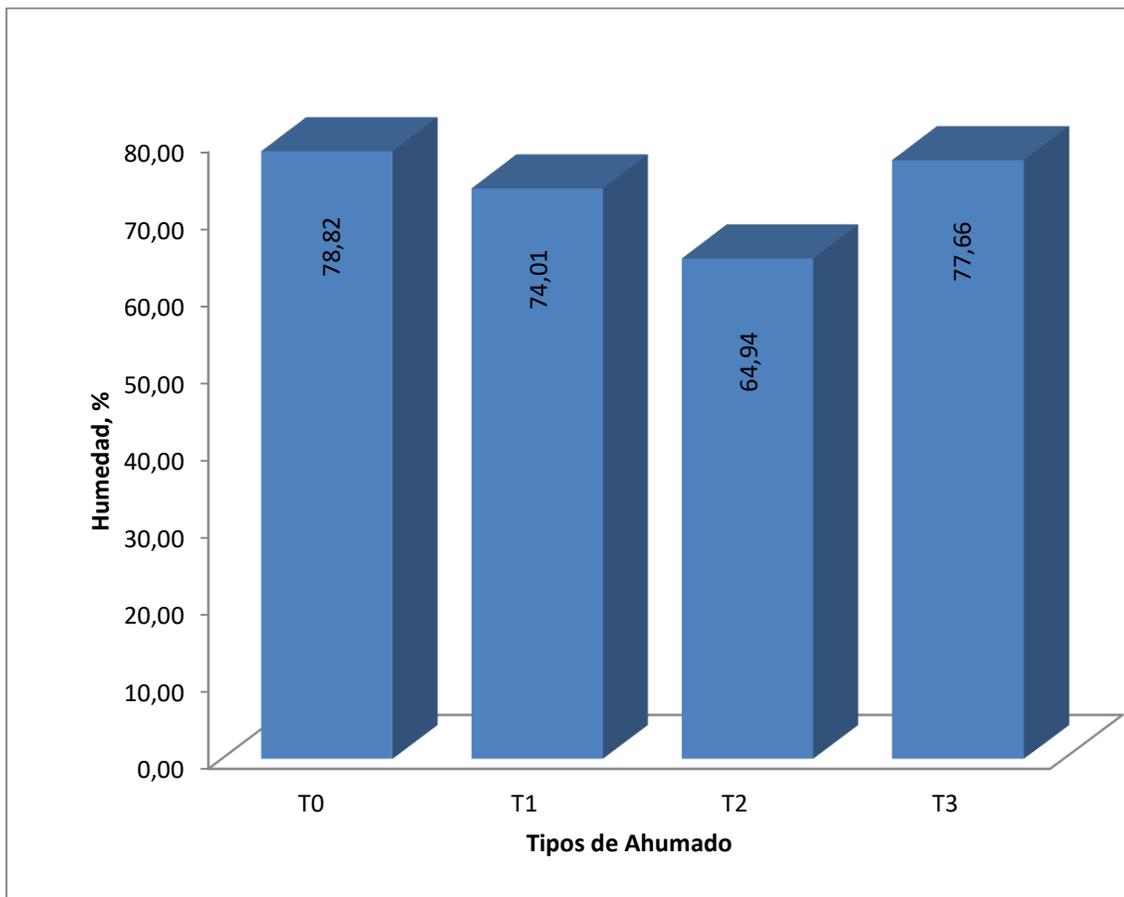


Grafico 2. Contenido de Humedad del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado

## 8. Contenido de Cenizas, %

El contenido de cenizas del camarón ahumado con los diferentes métodos registró como promedio 2,45 %, al someter los resultados experimentales al análisis de varianza se determinó diferencias estadística significativas ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos.

De acuerdo a la separación de medias según Tukey al 5%, se pudo determinar que la utilización del ahumado en frío a 30°C, en caliente a 70°C y ahumado líquido registraron 2.92, 3.12 y 2.01 % de cenizas respectivamente.

Carranco, M. (2002), reporta que el camarón posee 2.5 % de cenizas, valor que se encuentra dentro de los reportados en la presente investigación, este porcentaje de cenizas se debe a que el camarón tiene un alto contenido de cenizas ubicados en el encefalotórax (combinación de cabeza y tronco en una sola unidad, está cubierto por un caparazón que contiene la cabeza, los órganos vitales del animal) que influye en la composición nutricional de este producto alimenticio muy cotizado la gastronomía ecuatoriana.

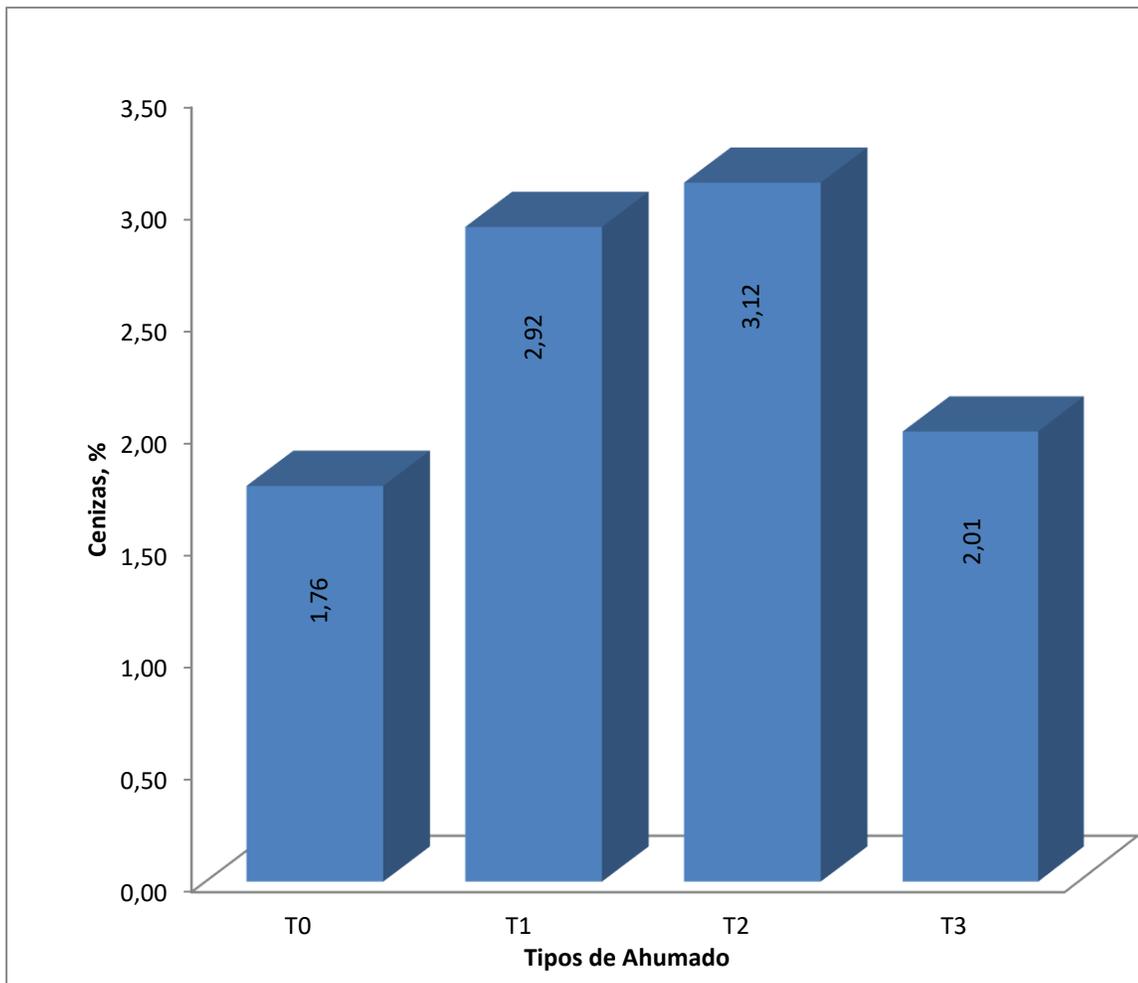


Grafico 3. Contenido de Cenizas del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado

## E. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL CAMARÓN AHUMADO

### 7. Color (puntos)

El color promedio que se registró del camarón ahumado fue de 4.43/5.00 puntos que equivale a muy bueno según la calidad del producto (cuadro 10) y brillante con respecto a la evaluación del color (cuadro 5) y un coeficiente de variación de 13.74 %, al someter los resultados experimentales al análisis de varianza se determino diferencias altamente significativas.

La utilización del ahumado en caliente a 70°C alcanzó 4.88/5.00 puntos, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del control con el cual se alcanzó 4.10 puntos (grafico 4), esto se debe a que al someter el camarón a una alta temperatura, el producto tiende a dorarse de mejor manera, haciendo que el camarón sea más aceptable que corresponde a una calificación de muy buena.

Cuadro 12. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICOS DEL CAMARÓN SOMETIDOS A DIFERENTES TIPOS DE AHUMADO.

Variables	Tipos de Ahumado				CV %	Media	Sign
	Control	30°C	70°C	Líquido			
Color (puntos)	4.10 c	4.45 b	4.88 A	4.30 bc	13.74	4.43	**
Olor (puntos)	4.33 b	4.50 ab	4.80 A	4.25 b	11.96	4.47	**
Sabor (puntos)	4.18 b	4.33 b	4.75 A	3.28 c	13.70	4.13	**
Consistencia (puntos)	4.35 c	4.55 b	4.90 A	4.38 bc	10.46	4.54	**
Total (puntos)	16.95 c	17.83 b	19.33 A	16.20 bc	9.22	17.58	**
Aceptabilidad (%)	84.75 c	89.13 b	96.63 A	81.00 d	9.22	87.88	**

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

CV %: coeficiente de variación.

\*\* : Diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ).

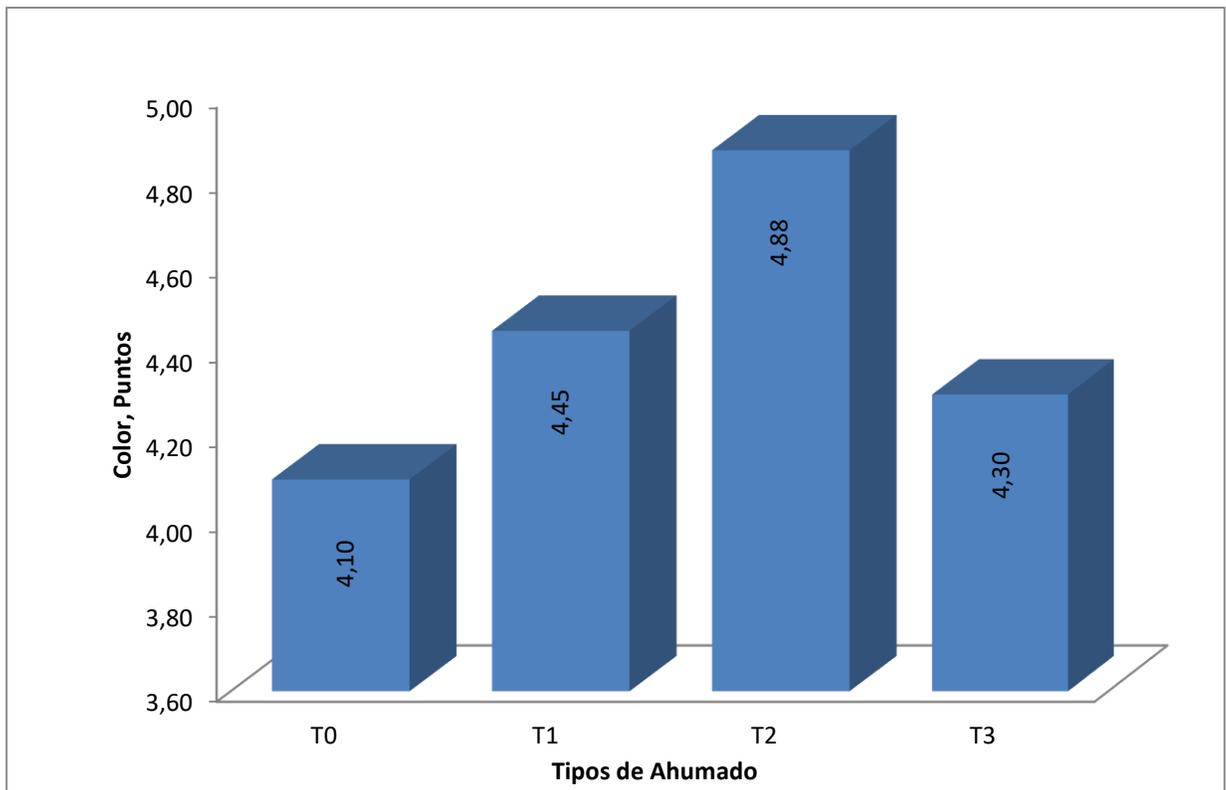


Grafico 4. Color del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado

## 8. Olor (puntos)

La aceptabilidad del olor del camarón elaborado con diferentes tipos de ahumado en promedio registró 4.47/5.00 puntos y un coeficiente de variación de 11.96 %, al someter los resultados experimentales al análisis de varianza se determinó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

La utilización del ahumado en caliente a 70°C permitió registrar 4.80/5.00 puntos los cuales difieren significativamente del resto de tratamientos, debido a que los degustadores en su apreciación de carácter subjetiva así lo determinaron, dándole una calificación de muy buena.

Según Zamora, E (2009), se puede considerar que al aplicar cualquier tipo ahumado, se contribuye a mejorar el aroma del producto.

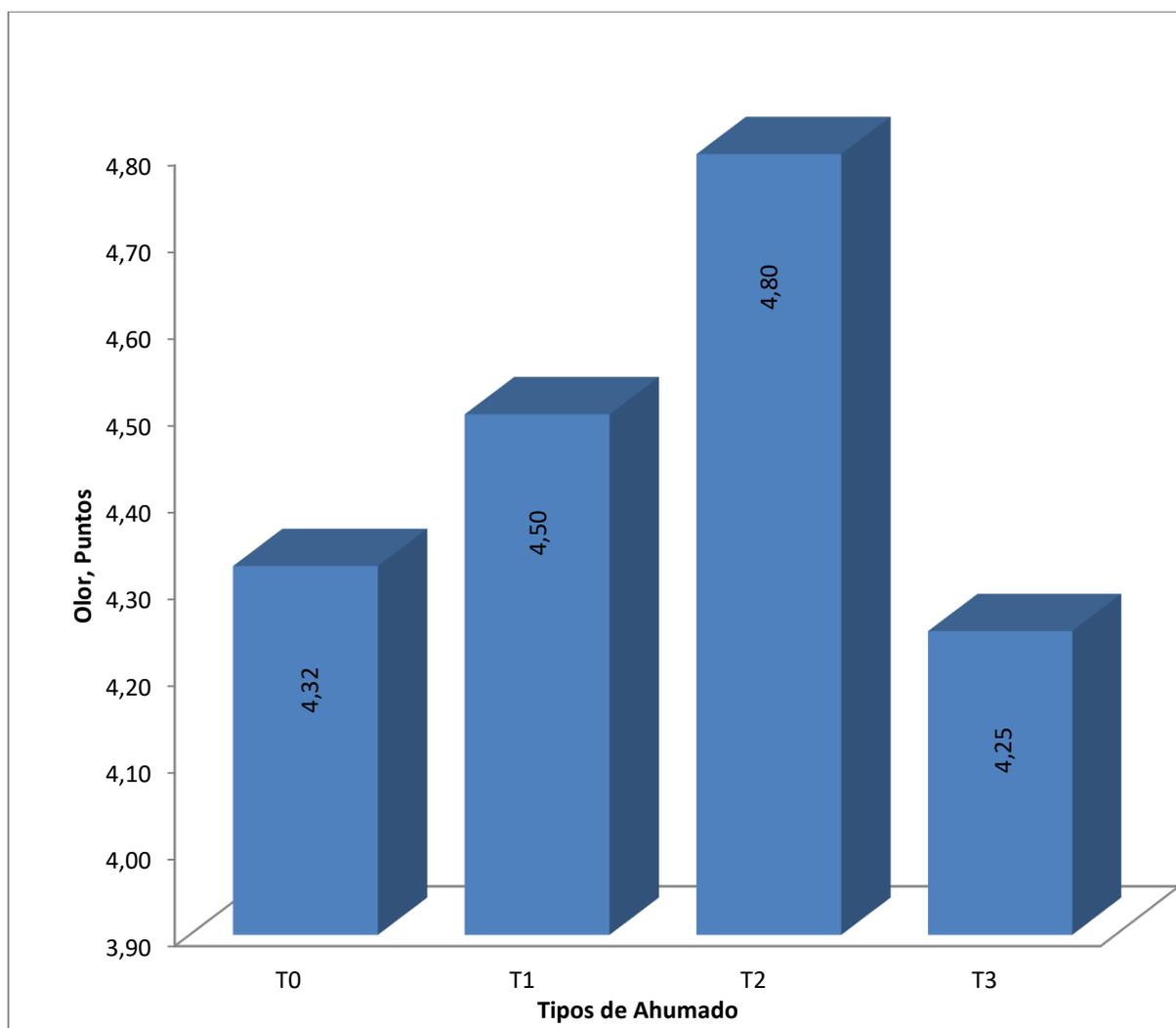


Grafico 5. Olor del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado

## 9. Sabor (puntos)

En lo referente al sabor, la utilización de diferentes tipos de ahumado permitió registrar en promedio 4.13/5.00 puntos y un coeficiente de variación de 13.70

puntos, de la misma manera al realizar el correspondiente análisis de varianza se determinó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre los tratamientos.

La utilización del ahumado en caliente a  $70^{\circ}\text{C}$  registró 4.75/5.00 puntos que equivale a un producto de muy buena sabor el cual difiere significativamente según Tukey al 5%, principalmente del tratamiento a base de ahumado líquido con el cual se alcanzó 3.28/5.00 puntos correspondiendo a un sabor bueno que si bien es cierto es agradable al paladar del consumidor, pero con relación al ahumado en caliente a  $70^{\circ}\text{C}$  es menos aceptable.

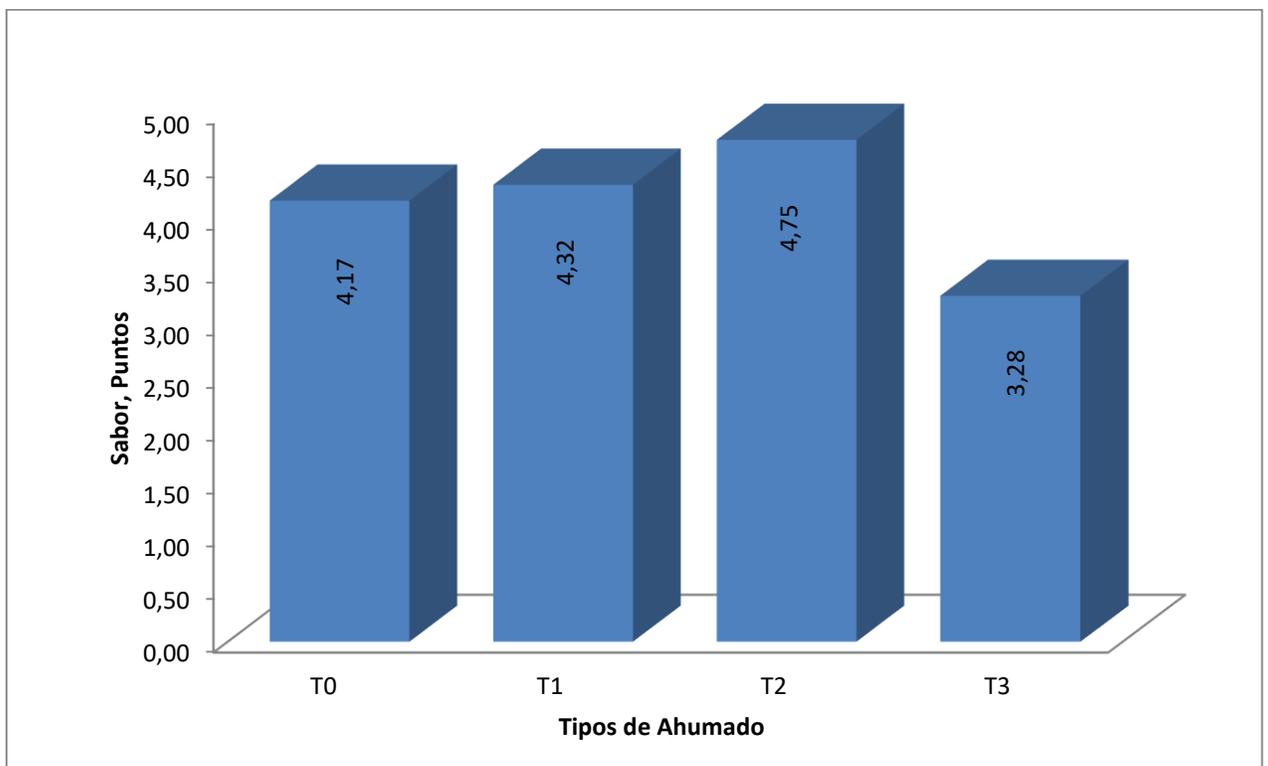


Grafico 6. Sabor del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado

## **10. Consistencia (puntos)**

La consistencia del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado en promedio registró 4.54/5.00 puntos y un coeficiente de variación de 10.46%, al procesar los resultados experimentales mediante el análisis de varianza se pudo determinar diferencias significativas entre tratamientos.

La utilización de ahumado caliente a 70°C permitió registrar el camarón con una consistencia de 4.90/5.00 puntos equivalente a muy buena los cuales difieren significativamente del resto de tratamientos, principalmente del control con el cual se obtuvo 4.35/5.00 puntos, por lo que se puede manifestar que la utilización de ahumado caliente permite obtener un producto con una consistencia adecuada, superando significativamente del resto de tratamientos, por lo que es necesario tomar en cuenta esta particularidad para que el producto sea aceptado en el mercado.

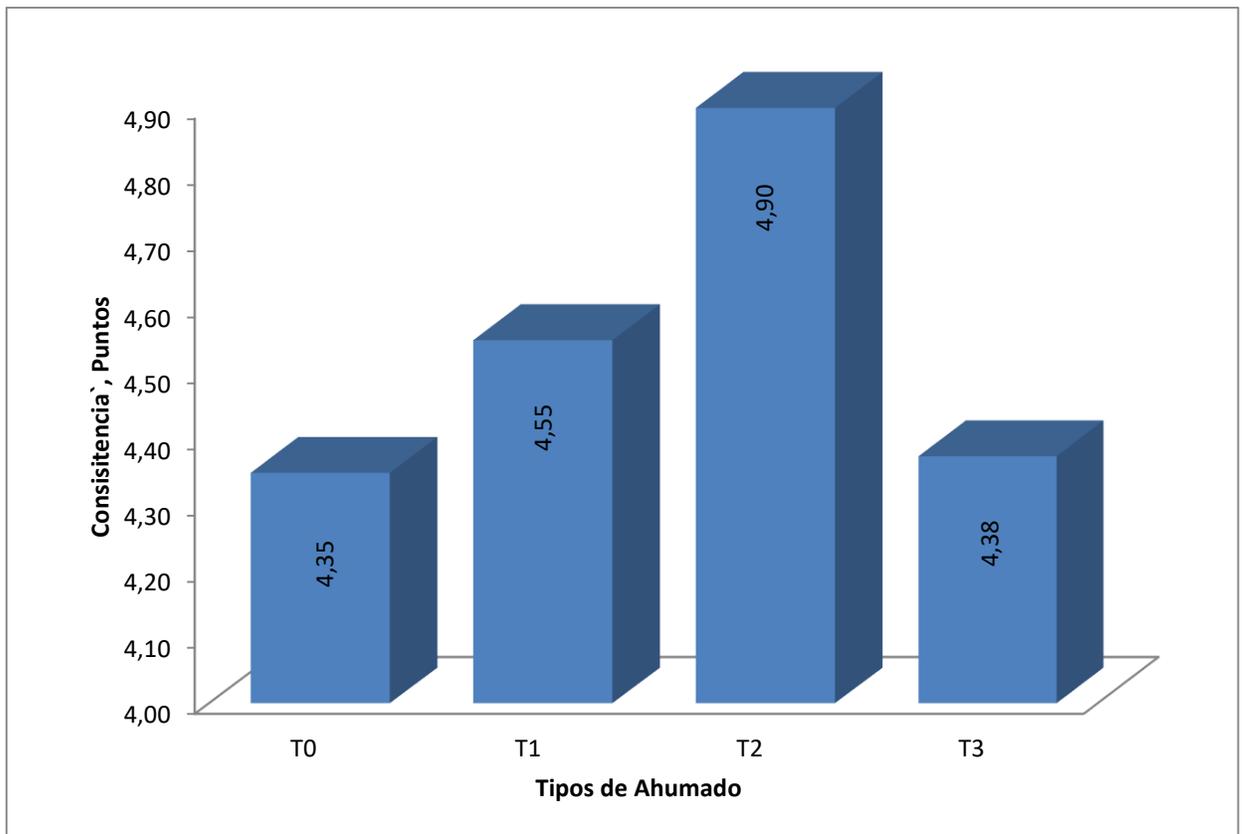


Grafico 7. Consistencia del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado

## 11. Características organolépticas totales (puntos)

La utilización de diferentes tipos de ahumado en total registro 17.88/20 puntos y un coeficiente de variación de 9.22 %, al aplicar el análisis de varianza a los resultados experimentales se determinó diferencias significativas entre los tratamientos.

El camarón evaluado con la utilización de ahumado en caliente a 70°C registró un valor de 19.33/20 puntos equivalente a excelente, el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del ahumado líquido con el cual alcanzó 16.20 puntos que corresponde a una calificación de buena,

debido a que este producto tuvo menos aceptabilidad en las características organolépticas parciales como olor y sabor principalmente.

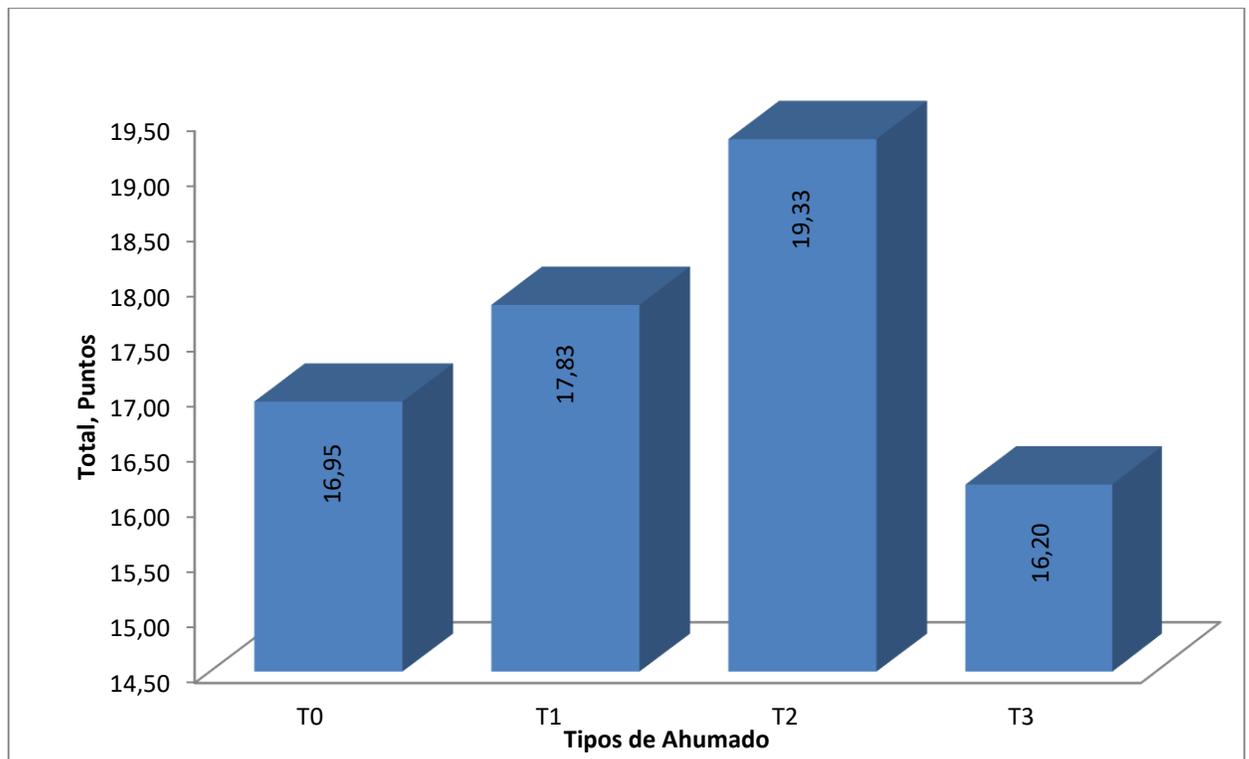


Gráfico 8. Características organolépticas totales del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado

## 12. Aceptabilidad del camarón ahumado (%)

El camarón preparado con diferentes tipos de ahumado registró en promedio 87.88/100% de aceptabilidad y un coeficiente de variación de 9.22 %, al someter los resultados experimentales al análisis de varianza, se determinó diferencias altamente significativas entre los diferentes tratamientos.

La utilización del ahumado en caliente a 70°C en la preparación del camarón permitió registrar 96.63/100% de aceptabilidad, que corresponde de acuerdo al

cuadro 2 me gusta mucho, el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del ahumado líquido, con el cual se obtuvo 81/100% de aceptación, sin embargo con relación al elaborado con ahumado en caliente, la temperatura de cocción permite mejorar la aceptabilidad del producto por parte de los degustadores.

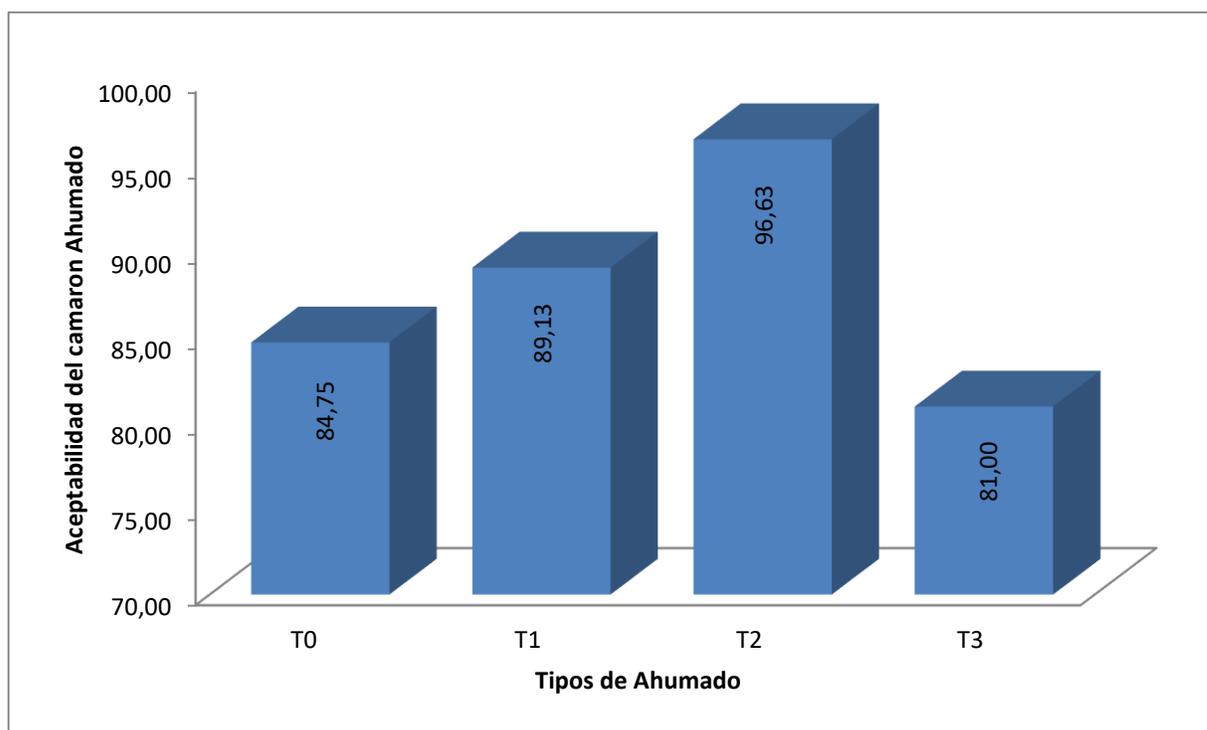


Grafico 9. Aceptabilidad del camarón sometido a diferentes tipos de ahumado

## F. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL CAMARÓN AHUMADO

### 4. Coliformes totales UFC/g

La presencia de coliformes totales al utilizar el tratamiento control, ahumado en frío a 30°C, ahumado en caliente a 70°C y ahumado líquido permitió registrar 112.50, 0.00, 25.00 y 2.50 UFC/g en el camarón, por lo visto se puede manifestar que la menor proporción de coliformes totales se registro al utilizar ahumado frío a 30°C, por lo que se puede mencionar que este producto es mas efectivo para controlar la proliferación de microorganismos, no así la utilización del tratamiento control y la utilización de ahumado caliente a 70°C y el líquido, con los cuales persisten la presencia de microorganismos, sin embargo de ello, esta presencia se encuentra dentro de los parámetros establecidos en las normas INEN puesto que como máximo debe presentar  $1 \times 10^3$  UFC/g.

Cuadro 13. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL CAMARÓN SOMETIDOS A DIFERENTES TIPOS DE AHUMADO.

Variables	Tipos de Ahumado				CV %	Media	Sign
	Control	30°C	70°C	Líquido			
Aerobios mesofilos, UFC/g	1395.00 a	1215.00 a	695.00 a	370.00 a	125.03	918.75	Ns
Coliformes Totales, UFC/g	112.50 a	0.00 a	25.00 a	2.50 a	222.00	35.00	Ns
Coliformes fecales UFC/g	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00	0.00	Ns

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

CV %: coeficiente de variación.

Ns: No difiere significativamente ( $P > 0.05$ ).

## **5. Coliformes fecales UFC/g**

El camarón preparado con diferentes tipos de ahumado en la presente investigación no presentó coliformes fecales, lo que permite mencionar que este producto fue elaborado con todos los cuidados necesarios, de la misma manera se puede manifestar que está dentro de las normas INEN en la que no permite registrar la presencia de este tipo de microorganismos en los productos alimenticios, ya que su existencia en un género alimenticio compromete directamente a la salud del consumidor, causando en la persona afectada náuseas, diarrea, vómito e inclusive infecciones intestinales.

## **6. Aerobios mesofilos UFC/g**

La presencia de Aerobios mesofilos al utilizar el tratamiento control, ahumado en frío a 30°C, ahumado en caliente a 70°C y ahumado líquido permitió registrar 1395.00, 1215.00, 695.00 y 370.00 UFC/g de este tipo de microorganismos en el camarón ahumado, por lo visto se puede observar que la menor proporción de Aerobios mesofilos se registró al utilizar humo líquido y ahumado caliente a 70°C, por lo que se puede mencionar que estos dos tipos de ahumado es más efectivo para controlar la proliferación de microorganismos, no así la utilización del tratamiento control y la utilización de ahumado frío a 30°C, con los cuales persisten la presencia de microorganismos, a pesar de no existir diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, sin embargo de ello se puede mencionar que esta

carga microbiana en todos los tratamientos están dentro de las aceptables por las Normas INEN, puesto que se permite un máximo de  $1 \times 10^4$  UFC/g.

## **VI. CONCLUSIONES**

- En lo relacionado a las características bromatológicas, la utilización del ahumado en caliente a 70°C permitió registrar el mayor porcentaje de proteína (28.90 %), 64.94 % de humedad y 3.12 % de cenizas, siendo los mejores parámetros según los análisis de laboratorio.
- La utilización del tratamiento a base del ahumado en caliente a 70°C registró la mejor aceptabilidad por los degustadores, puesto que ellos asignaron los mejores puntajes en color, olor, sabor, consistencia puntaje total y porcentaje de aceptabilidad (4.88, 4.80, 4.75, 4.90 19.33 puntos y 96.63% de aceptabilidad), el cual superó al resto de tratamientos, alcanzando una calificación de muy buena, por cuanto es la mejor técnica para el ahumado de camarones.
- La presencia de microorganismos tales como los aerobios mesofilos y los coliformes totales en el camarón ahumado se evidenció en cantidades aceptables según las normas INEN, siendo necesario controlar en su totalidad para garantizar la inocuidad de los productos alimenticios.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Utilizar el ahumado en caliente a 70° C ya que se obtuvo los mejores parámetros bromatológicos, organolépticos y microbiológicos, este tratamiento se recomienda como método de garantizar un producto alimenticio de muy buena aceptabilidad en el mercado.
- Investigar, el ahumado en caliente a 70°C en otro tipo de marisco para determinar la calidad y aceptabilidad de los productos en los consumidores, puesto que en la presente investigación permitió muy buenos resultados.
- Difundir los resultados obtenidos para que los productores de camarones utilicen esta tecnología para industrializar los camarones por medio de ahumado, ya que se estaría incorporando un valor agregado, lo que permitirá incrementar su rentabilidad.
- Utilizar en la cocina ecuatoriana el ahumado en caliente, el mismo que permite mejorar la calidad y aceptabilidad del camarón como un producto que conserva y mejora sus características sensoriales.

## **VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. **ADITIVOS** (SAL) (13)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Sal>

2011-10- 29

2. **AHUMADO** (TIPO CALIENTE) (5)

[http://www.ahumados.org/ahumados\\_calientes.htm](http://www.ahumados.org/ahumados_calientes.htm)

2010-10-25

3. **AHUMADO** (DEFINICIONES) (2)

<http://www.clubdelamar.org/ahumado.htm>

2010- 12- 03

4. **AHUMADO** (TIPO FRÍO) (9)

<http://www.made-in-argentina.com/alimentos/productos%20>

2010- 11 02

5. **AHUMADO** (TIPOS) (4)

<http://www.hayas.edu.mx/bach/alimentos/ahumado.html>

2011– 05- 25

6. **ANÁLISIS BROMATOLÓGICO** (MÉTODOS) (15)

<http://www.google.com.ec/search?hl=es&q= analisis>

2010 -10- 22

7. **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (MÉTODOS) (14)**

[http://www.unavarra.es/genmic/curso%20microbiologia%](http://www.unavarra.es/genmic/curso%20microbiologia%20)

2010-10- 22

8. **ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO (MÉTODOS) (16)**

[http://www.consumoteca.com/diccionario/analisis-organoleptico.](http://www.consumoteca.com/diccionario/analisis-organoleptico)

2010- 06- 11

9. **ANDRADE, G.** 1996. Análisis de la pesquería del camarón blanco, *Penaeus* Burkenroad, en el Lago de Maracaibo. Tesis de Magister en Ciencias del Mar. Universidad Católica del Norte. Venezuela. (11)

2010- 10- 30

10. **CAMARON (CARACTERÍSTICAS) (18)**

<http://www.cigarros-puros.com>

2011-06-17

11. **CAMARON (IMPORTANCIA) (19)**

[http://es.wikipedia.org.](http://es.wikipedia.org)

2011-06- 17

12. **CAMARONES (PREPARACION) (25)**

[http://es.wikipedia.org.](http://es.wikipedia.org)

2011-07-12

13. **CAMARONES** (PROPIEDADES) (1)

<http://www.pescaderiascorunesas.es/productos/ficha/?id=18>

2010- 11- 24 (1)

14. **CARRANCO, M.** Inclusión de harina de cabezas de camarón en raciones para

gallinas ponedoras y su efecto sobre la concentración de pigmento rojo de huevo y calidad del huevo, México. Tesis de maestría en ciencias.

Universidad de Colima. México.2002 (20)

[http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Maria%20Elena%20Carranco](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Maria%20Elena%20Carranco)

2011- 06- 18

15. **HUMO LÍQUIDO** (MÉTODOS) (21)

<http://www.invenia.es>.

2011-08- 15

16. **HUMO LÍQUIDO** (MÉTODOS) (22)

<http://www.simas.org.ni>.

2011- 08- 17

17. **HUMO LÍQUIDO** (PROCESOS) (6)

<http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=>

2010- 11- 24 (6)

18. **HUMO LÍQUIDO** (SABORIZANTE) (23)

<http://www.industriaalimentaria.com>

2010- 10- 02

19. **HUMO LÍQUIDO** (VENTAJAS) (24)

<http://www.lutetia.fr>

2011- 07- 28

20. **MARISCOS** (BENEFICIOS NUTRICIONALES) (25)

<http://es.wikipedia.org/wiki/beneficios>

2011- 08- 12

21. **MARISCOS** (CONCEPTO) (29)

<http://www.wikiacercadelosmariscos.com>

2011- 04- 18

22. **MARISCOS** (PROPIEDADES) (28)

<http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=losmariscos>

2011- 15- 13

23. **MARSÁ, F.** Diccionario Planeta de la Lengua Española: Usual Barcelona:

Editorial planeta. 1990. 1350 p. (3)

2011-07-13

24. **VALDIVIEZO, I.** Utilización de tres tipos de ahumado (frío, caliente, líquido) en

La industrialización y conservación del cuy. Riobamba. Tesis de grado.

2008 (8)

2011- 06 -27

## **IX. ANEXOS**

Anexo 1. Modelo de encuesta para la valoración organoléptica de los camarones ahumados elaborada con diferentes tipos de ahumado.

### **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

#### **FACULTAD DE SALUD PÚBLICA**

#### **ESCUELA DE GASTRONOMÍA**

#### **“ESTUDIO COMPARATIVO DE TÉCNICAS DE AHUMADO EN CAMARONES”**

#### **VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA**

N° Repetición \_\_\_\_\_

<b>PARÁMETROS</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>			
		<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Color	5				
Olor	5				
Sabor	5				
Consistencia	5				
<b>Total</b>	<b>20</b>				

Anexo 2. Reporte de los resultados de los análisis bromatológicos y microbiológicos de los camarones ahumados elaborada con diferentes tipos de ahumado.

INFORME DE ANALISIS QUIMICO

CODIGO 246-11

*Solicitado por:* Srta. Andrea Guevara  
*Fecha de análisis:* 21 Septiembre de 2011  
*Fecha de entrega de resultados:* 03 de octubre de 2011  
*Tipo de muestras:* Camarones  
*Dirección:* Villarroel y Larrea  
*Localidad:* Riobamba

*Teléfono:* 952-589

PRIMERA REPLICA

MUESTRA	PROTEÍNA %	GRASA %	HUMEDAD %	CENIZAS %
T <sub>0</sub> R <sub>1</sub>	16.41	3.34	76.12	2.44
T <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	20.16	1.45	75.53	2.63
T <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	28.86	2.37	63.83	3.8
T <sub>3</sub> R <sub>1</sub>	16.51	1.14	78.47	2.11

Observaciones:

ATENTAMENTE

Dra.  Gina Álvarez Reyes



Dra.  Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.

Las muestras son receptadas en el laboratorio.

Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 380-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>0</sub> Primera Replica (muestra congelada)		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 21		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-21		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	1300
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	40
Coliformes fecales NMP/ g	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-21		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09- 23		
<b>RESPONSABLES:</b>		
		
 Dra. Gina Álvarez	 Dra. Fabiola Villa	

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 381-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>1</sub> Primera Replica (muestra congelada)		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 21		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-21		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	3850
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	Ausencia
Coliformes fecales NMP/ g	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-21		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09- 23		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
 Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 382-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>2</sub> Primera Replica (muestra congelada)		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 21		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-21		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	1200
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	Ausencia
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-21		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09- 23		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 383-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>3</sub> Primera Replica (muestra congelada)		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 21		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-21		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	50
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	10
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-21		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09- 23		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.

**INFORME DE ANALISIS QUIMICO**

**CODIGO 246-11**

*Solicitado por:* Srta. Andrea Guevara  
*Fecha de análisis:* 21 Septiembre de 2011  
*Fecha de entrega de resultados:* 03 de octubre de 2011  
*Tipo de muestras:* Camarones  
*Dirección:* Villarroel y Larrea  
*Localidad:* Riobamba

*Teléfono:* 952-589

**SEGUNDA REPLICA**

MUESTRA	PROTEINA %	GRASA %	HUMEDAD %	CENIZAS %
T <sub>0</sub> R <sub>2</sub>	16.78	0.71	79.21	1.92
T <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	23.89	0.65	71.28	3.82
T <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	28.63	2.01	65.44	3.49
T <sub>3</sub> R <sub>2</sub>	17.55	1.21	78.51	1.65

Observaciones:

ATENTAMENTE



Dra.  Alvarez Reyes

Dra.  Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.

Las muestras son receptadas en el laboratorio.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
 Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

## EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 385-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>0</sub> Segunda Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 23		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-23		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	1200
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	330
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-23		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09- 27		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 386-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>1</sub> Segunda Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09-23		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-23		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	800
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	Ausencia
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-23		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09-27		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez   Dra. Fabiola Villa		

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 387-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>3</sub> Segunda Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 23		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-23		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	1200
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	Ausencia
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-23		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09- 27		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 404-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>0</sub> Tercera Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 27		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-27		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	2980
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	70
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-27		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09- 30		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 405-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>1</sub> Tercera Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09-27		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-27		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	150
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	Ausencia
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-27		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09-30		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara	CODIGO: 406-11	
DIRECCION: Villarroel y Larrea	TELEFONO: 952-589	
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>2</sub> Tercera Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 27		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-27		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	300
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	Ausencia
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-27		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09- 30		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara	CODIGO: 406-11	
DIRECCION: Villarroel y Larrea	TELEFONO: 952-589	
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>2</sub> Tercera Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 27		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-27		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	300
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	Ausencia
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-27		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09- 30		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 407-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>3</sub> Tercera Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 27		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-27		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	150
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	Ausencia
Coliformes fecales NMP/ g	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-27		
FECHA DE ENTREGA: 2011-09- 30		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.



Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos

Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 032360260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANALISIS QUIMICO

CODIGO 246-11

Solicitado por: Srta. Andrea Guevara

Fecha de análisis: 23 Septiembre de 2011

Fecha de entrega de resultados: 03 de octubre de 2011

Tipo de muestras: Camarones

Dirección: Villarroel y Larrea

Localidad: Riobamba

Teléfono: 952-589

CUARTA REPLICA

MUESTRA	Proteína %	Grasa %	Humedad %	Cenizas %
T <sub>0</sub> R <sub>4</sub>	16.35	0.7	80.05	1.22
T <sub>1</sub> R <sub>4</sub>	21.06	1.12	74.33	2.56
T <sub>2</sub> R <sub>4</sub>	29.09	1.89	66.38	1.98
T <sub>3</sub> R <sub>4</sub>	16.77	2.67	76.94	1.96

Observaciones:

ATENTAMENTE

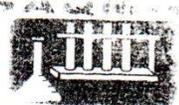
Dra. Gina Álvarez Reyes



Dra. Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.  
Las muestras son receptadas en el laboratorio.

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 409-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>0</sub> Cuarta Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 28		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-28		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	100
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	10
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-28		
FECHA DE ENTREGA: 2011-10- 03		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.

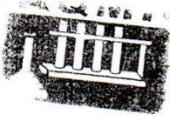
### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 410-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>1</sub> Cuarta Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 28		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-28		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	60
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	Ausencia
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-28		
FECHA DE ENTREGA: 2011-10- 03		
<b>RESPONSABLES:</b>		
		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara		CODIGO: 409-11
DIRECCION: Villarroel y Larrea		TELEFONO: 952-589
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>2</sub> Cuarta Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 28		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-28		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	80
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	100
<i>Coliformes fecales NMP/ g</i>	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-28		
FECHA DE ENTREGA: 2011-10- 03		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260  
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

### EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CLIENTE: Srta. Andrea Guevara	CODIGO: 409-11	
DIRECCION: Villarroel y Larrea	TELEFONO: 952-589	
TIPO DE MUESTRA: Camarones T <sub>3</sub> Cuarta Replica		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-09- 28		
FECHA DE MUESTREO: 2011-09-28		
<b>EXAMEN FISICO</b>		
COLOR: característico		
OLOR: característico		
ASPECTO: normal, libre de material extraño		
<b>02 DETERMINACIONES</b>	<b>METODO USADO</b>	<b>VALOR ENCONTRADO</b>
Aerobios mesofilos UFC/g	Vertido en placa	60
Coliformes totales UFC/ g	Vertido en placa	Ausencia
Coliformes fecales NMP/ g	Número más probable	Ausencia
<b>03 OBSERVACIONES:</b>		
FECHA DE ANALISIS: 2011-09-28		
FECHA DE ENTREGA: 2011-10- 03		
<b>RESPONSABLES:</b>		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

\*La muestra es receptada en laboratorio.

Anexo 3. Contenido de Proteína (%) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Desvest
	I	II	III	IV		
T0	16.41	16.78	16.81	16.35	66.35	0.24
T1	20.16	23.89	20.22	21.06	85.33	1.75
T2	28.86	28.63	29.03	29.09	115.61	0.21
T3	16.51	17.55	16.83	16.77	67.66	0.45

### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	G. Lib	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	15	404.93				
Tratamientos	3	394.80	131.60	155.97	3.49	5.95
Error	12	10.12	0.84			
CV %			4.39			
Media			20.93			

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	16.59	c
T1	21.33	b
T2	28.90	a
T3	16.92	c

Anexo 4. Contenido de Grasa (%) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Desvest
	I	II	III	IV		
T0	3.34	0.71	1.26	0.70	6.01	1.25
T1	1.45	0.65	1.39	1.12	4.61	0.36
T2	2.37	2.01	2.18	1.89	8.45	0.21
T3	1.14	1.21	3.63	2.67	8.65	1.21

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	G. Lib	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	15	12.47				
Tratamientos	3	2.87	0.96	1.20	3.49	5.95
Error	12	9.60	0.80			
CV %			51.63			
Media			1.73			

#### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	1.50	a
T1	1.15	a
T2	2.11	a
T3	2.16	a

Anexo 5. Contenido de Humedad (%) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Desvest
	I	II	III	IV		
T0	76.12	79.21	79.88	80.05	315.26	1.83
T1	75.53	71.28	74.88	74.33	296.02	1.88
T2	63.83	65.44	64.11	66.38	259.76	1.19
T3	78.48	78.51	76.70	76.94	310.63	0.97

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	G. Lib	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	15	502.02				
Tratamientos	3	474.24	158.08	68.28	3.49	5.95
Error	12	27.78	2.32			
CV %			2.06			
Media			73.85			

#### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	78.82	a
T1	74.01	b
T2	64.94	c
T3	77.66	a

Anexo 6. Contenido de Cenizas (%) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Desvest
	I	II	III	IV		
T0	2.44	1.92	1.48	1.22	7.06	0.53
T1	2.63	3.82	2.67	2.56	11.68	0.60
T2	3.80	3.49	3.20	1.98	12.47	0.80
T3	2.11	1.65	2.31	1.96	8.03	0.28

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	G. Lib	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	15	9.41				
Tratamientos	3	5.33	1.78	5.22	3.49	5.95
Error	12	4.08	0.34			
CV %			23.78			
Media			2.45			

#### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	1.77	b
T1	2.92	a
T2	3.12	a
T3	2.01	ab

Anexo 7. Aerobios mesofilos (UFC/g) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Desvest
	I	II	III	IV		
T0	1300.00	1200.00	2980.00	100.00	5580.00	1188.32
T1	3850.00	800.00	150.00	60.00	4860.00	1787.34
T2	1200.00	1200.00	300.00	80.00	2780.00	590.00
T3	50.00	1220.00	150.00	60.00	1480.00	568.45

### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	G. Lib	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total Tratamientos	15	18496775.00				
Error	3	2663075.00	887691.67	0.67	3.49	5.95
CV %	12	15833700.00	1319475.00			
Media			125.03			
			918.75			

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	1395.00	a
T1	1215.00	a
T2	695.00	a
T3	370.00	a

Anexo 8. Coliformes Totales (UFC/g) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Desvest
	I	II	III	IV		
T0	40.00	330.00	70.00	10.00	450.00	147.05
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	50.00
T3	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	5.00

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	G. Lib	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total Tratamientos	15	106000.00	11183.33			
Error	12	72450.00	6037.50	1.85	3.49	5.95
CV %			222.00			
Media			35.00			

#### SEPARACIÓN DEMEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	112.50	a
T1	0.00	a
T2	25.00	a
T3	2.50	a

Anexo 9. Coliformes fecales (UFC/g) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Desvest
	I	II	III	IV		
T0	40.00	330.00	70.00	10.00	450.00	147.00
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	50.00
T3	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	5.00

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	G. Lib	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total Tratamientos	15	106000.00	11183.33	1.85	3.49	5.95
Error	3	33550.00	6037.00			
CV %	12	72450.00	222.00			
Media			35.00			

#### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	112.50	a
T1	0.00	a
T2	25.00	a
T3	2.50	a

Anexo 10. Color (puntos) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Jueces	Repeticiones				Desvet
		I	II	III	IV	
1	1	4.00	4.00	5.00	5.00	0.58
1	2	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
1	3	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
1	4	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
1	5	2.00	5.00	4.00	4.00	1.26
1	6	2.00	4.00	5.00	5.00	1.41
1	7	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
1	8	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
1	9	3.00	5.00	4.00	4.00	0.82
1	0	3.00	5.00	5.00	4.00	0.96
2	1	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
2	2	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
2	3	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	4	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	5	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	6	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
2	7	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
2	8	5.00	4.00	4.00	4.00	0.50
2	9	4.00	5.00	5.00	5.00	0.50
2	0	4.00	5.00	5.00	5.00	0.50
3	1	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	2	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
3	3	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	4	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	5	3.00	5.00	5.00	5.00	1.00
3	6	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	7	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	8	4.00	5.00	5.00	5.00	0.50
3	9	4.00	5.00	5.00	5.00	0.50
3	0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
4	1	5.00	5.00	5.00	3.00	1.00
4	2	4.00	4.00	5.00	3.00	0.82
4	3	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
4	4	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
4	5	2.00	4.00	5.00	4.00	1.26
4	6	3.00	5.00	5.00	4.00	0.96
4	7	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
4	8	3.00	5.00	4.00	5.00	0.96
4	9	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
4	0	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58

### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	159	71.24				
Jueces	9	3.81	0.42	1.14	1.94	2.53
Tratamientos	3	12.97	4.32	11.67	2.67	3.92
Error	147	54.47	0.37			
CV %			13.74			
Media			4.43			

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	4.10	c
T1	4.45	b
T2	4.88	a
T3	4.30	bc

Anexo 11. Olor (puntos) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Jueces	Repeticiones				Desvet
		I	II	III	IV	
1	1	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
1	2	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
1	3	4.00	5.00	4.00	5.00	0.58
1	4	5.00	4.00	4.00	4.00	0.50
1	5	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
1	6	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
1	7	3.00	5.00	4.00	4.00	0.82
1	8	5.00	5.00	5.00	4.00	0.50
1	9	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
1	0	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	1	4.00	5.00	4.00	5.00	0.58
2	2	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
2	3	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
2	4	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	5	3.00	5.00	5.00	4.00	0.96
2	6	5.00	4.00	5.00	4.00	0.58
2	7	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
2	8	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	9	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
2	0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	1	5.00	5.00	4.00	5.00	0.50
3	2	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
3	3	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
3	4	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	5	3.00	5.00	5.00	5.00	1.00
3	6	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	7	5.00	5.00	5.00	4.00	0.50
3	8	4.00	5.00	5.00	5.00	0.50
3	9	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
3	0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
4	1	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
4	2	4.00	4.00	5.00	5.00	0.58
4	3	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
4	4	4.00	4.00	4.00	3.00	0.50
4	5	4.00	5.00	4.00	3.00	0.82
4	6	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
4	7	3.00	5.00	4.00	3.00	0.96
4	8	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
4	9	5.00	5.00	5.00	4.00	0.50
4	0	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50

### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	159	53.84				
Jueces	9	4.66	0.52	1.81	1.94	2.53
Tratamientos	3	7.17	2.39	8.36	2.67	3.92
Error	147	42.02	0.29			
CV %			11.96			
Media			4.47			

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	4.33	b
T1	4.50	ab
T2	4.80	a
T3	4.25	b

Anexo 12. Sabor (puntos) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Jueces	Repeticiones				Desvet
		I	II	III	IV	
1	1	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
1	2	4.00	4.00	4.00	5.00	0.50
1	3	4.00	4.00	4.00	5.00	0.50
1	4	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
1	5	3.00	5.00	4.00	4.00	0.82
1	6	5.00	4.00	5.00	4.00	0.58
1	7	3.00	4.00	4.00	4.00	0.50
1	8	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
1	9	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
1	0	3.00	5.00	5.00	4.00	0.96
2	1	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
2	2	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	3	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	4	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
2	5	3.00	5.00	5.00	4.00	0.96
2	6	5.00	5.00	4.00	4.00	0.58
2	7	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
2	8	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
2	9	5.00	4.00	5.00	4.00	0.58
2	0	5.00	4.00	5.00	4.00	0.58
3	1	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	2	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
3	3	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	4	5.00	4.00	4.00	5.00	0.58
3	5	2.00	4.00	5.00	5.00	1.41
3	6	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	7	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	8	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
3	9	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
3	0	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
4	1	3.00	3.00	3.00	3.00	0.00
4	2	3.00	3.00	3.00	3.00	0.00
4	3	3.00	3.00	4.00	3.00	0.50
4	4	3.00	4.00	4.00	3.00	0.58
4	5	4.00	4.00	3.00	3.00	0.58
4	6	4.00	4.00	3.00	3.00	0.58
4	7	3.00	4.00	2.00	2.00	0.96
4	8	3.00	4.00	3.00	3.00	0.50
4	9	5.00	4.00	3.00	3.00	0.96
4	0	3.00	3.00	4.00	3.00	0.50

### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	159	96.24				
Jueces	9	2.93	0.33	1.02	1.94	2.53
Tratamientos	3	46.22	15.41	48.09	2.67	3.92
Error	147	47.09	0.32			
CV %			13.70			
Media			4.13			

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	4.18	b
T1	4.33	b
T2	4.75	a
T3	3.28	c

Anexo 13. Consistencia (puntos) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Jueces	Repeticiones				Desvet
		I	II	III	IV	
1	1	4.00	5.00	5.00	5.00	0.50
1	2	4.00	4.00	5.00	5.00	0.58
1	3	4.00	5.00	4.00	5.00	0.58
1	4	5.00	4.00	4.00	4.00	0.50
1	5	3.00	5.00	4.00	4.00	0.82
1	6	4.00	4.00	5.00	5.00	0.58
1	7	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
1	8	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
1	9	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
1	0	4.00	4.00	5.00	5.00	0.58
2	1	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
2	2	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
2	3	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	4	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	5	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	6	5.00	4.00	5.00	4.00	0.58
2	7	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
2	8	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
2	9	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
2	0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	1	4.00	5.00	5.00	5.00	0.50
3	2	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
3	3	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	4	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	5	4.00	5.00	5.00	5.00	0.50
3	6	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	7	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	8	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
3	9	5.00	4.00	5.00	5.00	0.50
3	0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
4	1	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
4	2	4.00	4.00	5.00	5.00	0.58
4	3	4.00	4.00	5.00	4.00	0.50
4	4	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
4	5	4.00	5.00	5.00	4.00	0.58
4	6	4.00	5.00	5.00	3.00	0.96
4	7	4.00	5.00	4.00	4.00	0.50
4	8	5.00	4.00	5.00	4.00	0.58
4	9	5.00	5.00	5.00	4.00	0.50
4	0	4.00	4.00	5.00	5.00	0.58

### ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	159	43.69				
Jueces	9	2.76	0.31	1.36	1.94	2.53
Tratamientos	3	7.72	2.57	11.39	2.67	3.92
Error	147	33.22	0.23			
CV %			10.46			
Media			4.54			

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	4.35	c
T1	4.55	b
T2	4.90	a
T3	4.38	bc

Anexo 14. Total (puntos) del camarón bajo la influencia de diferentes tipos de ahumado.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Jueces	Repeticiones				Desvet
		I	II	III	IV	
1	1	16.00	19.00	20.00	18.00	1.71
1	2	16.00	16.00	18.00	18.00	1.15
1	3	16.00	18.00	16.00	19.00	1.50
1	4	18.00	16.00	16.00	16.00	1.00
1	5	12.00	19.00	16.00	16.00	2.87
1	6	16.00	16.00	20.00	19.00	2.06
1	7	14.00	19.00	16.00	16.00	2.06
1	8	17.00	17.00	17.00	16.00	0.50
1	9	15.00	17.00	19.00	16.00	1.71
1	0	14.00	18.00	20.00	17.00	2.50
2	1	17.00	20.00	18.00	18.00	1.26
2	2	19.00	16.00	20.00	19.00	1.73
2	3	16.00	17.00	20.00	16.00	1.89
2	4	16.00	17.00	19.00	16.00	1.41
2	5	14.00	18.00	20.00	16.00	2.58
2	6	19.00	18.00	19.00	16.00	1.41
2	7	16.00	20.00	17.00	16.00	1.89
2	8	17.00	16.00	18.00	16.00	0.96
2	9	19.00	18.00	20.00	19.00	0.82
2	0	19.00	19.00	20.00	19.00	0.50
3	1	19.00	20.00	19.00	20.00	0.58
3	2	20.00	16.00	20.00	20.00	2.00
3	3	20.00	19.00	20.00	20.00	0.50
3	4	20.00	19.00	19.00	20.00	0.58
3	5	12.00	19.00	20.00	20.00	3.86
3	6	20.00	20.00	20.00	20.00	0.00
3	7	20.00	20.00	20.00	19.00	0.50
3	8	18.00	19.00	20.00	20.00	0.96
3	9	19.00	17.00	20.00	20.00	1.41
3	0	20.00	19.00	20.00	20.00	0.50
4	1	16.00	18.00	17.00	14.00	1.71
4	2	15.00	15.00	18.00	16.00	1.41
4	3	15.00	16.00	19.00	15.00	1.89
4	4	15.00	17.00	16.00	14.00	1.29
4	5	14.00	18.00	17.00	14.00	2.06
4	6	15.00	19.00	18.00	14.00	2.38
4	7	14.00	19.00	15.00	13.00	2.63
4	8	15.00	18.00	16.00	16.00	1.26
4	9	19.00	19.00	18.00	15.00	1.89
4	0	15.00	16.00	19.00	16.00	1.73

## ANÁLISIS DE VARIANZA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	159	645.10				
Jueces	9	43.10	4.79	1.82	1.94	2.53
Tratamientos	3	216.25	72.08	27.47	2.67	3.92
Error	147	385.75	2.62			
CV %			9.22			
Media			17.58			

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
T0	16.95	c
T1	17.83	b
T2	19.33	a
T3	16.20	bc

