

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**DESARROLLO DE PRODUCTO “CAMARÓN EN CONSERVA” EN LA  
EMPACADORA SANTA INÉS**

**POR:**

**VIVIAN CELESTE HERNANDEZ QUINTANA**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**LICENCIADA EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA**



**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, C.A.**

**DICIEMBRE, 2011**

**DESARROLLO DE UN PRODUCTO DE CAMARÓN EN CONSERVA EN LA  
EMPACADORA SANTA INÉS**

**POR:**

**VIVIAN CELESTE HERNANDEZ QUINTANA**

**MILDRE ELEAZAR TURCIOS M. Sc.**

**Asesor Principal**

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA**

**CATACAMAS**

**OLANCHO**

**DICIEMBRE, 2011**

## **ACTA DE SUSTENTACIÓN**

## **DEDICATORIA**

A ti Dios todopoderoso que me diste la oportunidad de vivir, por ayudarme a terminar este proyecto, por sus inmensas bendiciones, porque cada día que pasa sé que me guía por el camino correcto, gracias por darme la fuerza y el coraje para hacer este sueño realidad.

Muy en especial principalmente a mi Madre porque siempre has trabajado para darnos lo mejor a todas tus hija, gracias por sus esfuerzos, por su amor cariño y comprensión.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi **DIOS** todo poderoso por estar a mi lado en los momentos más difíciles en los que solo él fue capaz de ayudarme a lograr este objetivo, por iluminarme, darme la sabiduría y fortaleza para poder culminar con éxito mis estudios.

A mis padres **GONZALO HERNANDEZ Y MIRIAN QUINTANA** porque después de **DIOS** son lo más importante en mi vida, por sus grandes esfuerzos y sacrificio como también por todos los sabios consejos que me brindaron.

A mis hermanas **MELISSA. NATALIE Y TATIANA** por su apoyo moral y por su cariño que siempre permanece conmigo.

A mi alma mater **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por brindarme el pan del saber.

A mis asesores, por **M.Sc MILDRE ELEAZAR TURCIOS, M.Sc BENITO ESAU PEREIRA, M.Sc WILFREDO LANZA** por compartir conmigo su conocimiento que poseen y por ayudarme.

A las empresa donde realice pasantías **PROYECTO DE DESARROLLO PESQUERA “LA LONJA” E INGENIO AZUCARERA “LA GRECIA”**, por brindarme su colaboración y enseñanza en mi formación académica.

A la empresa **EMPACADORA SANTA INÉS** por permitirme desarrollar mi trabajo de investigación.

A mis hermanas y compañeros del cuarto “precaución” **GRECIA DANIELA NAVARRO (MORE)**, **MARÍA JOSÉ PONCE (PICHETA)** por su amistad, por su apoyo incondicional y porque las quiero mucho.

A mis compañeros **IVAN DAVID MATUTE (CHORRO)**, **HEBER GRANADOS (PELANGOCHO)**, **RAUL HERNANDEZ (SOLITARIA)** Y **JOSE LUIS ROMERO (TROCA)** por todo su apoyo, por compartir con migo momentos muy importantes que siempre recordare y siempre voy a estar agradecido con ellos.

A mis amigas las torres **MARIZOL GRANADOS (MARIHUNA)**, **MELIZA PEÑA (MELY)** Y **YISEL IZAGUIRRE (YISSI)**, por compartir tantos momentos inolvidables a mi lado y por todo su cariño.

A mis compañeros de clase por todo el apoyo que me brindaron, por su comprensión en todo momento porque aunque teníamos diferencias siempre estaba en nosotros el deseo de apoyarnos para que al final culmináramos nuestra meta

## CONTENIDO

<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN</b> .....	i
<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iii
<b>CONTENIDO</b> .....	v
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	vii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	ix
<b>RESUMEN</b> .....	x
<b>I INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II OBJETIVOS</b> .....	3
2.1 General.....	3
2.2 Específicos .....	<b>3</b>
<b>III REVISION DE LITERATURA</b> .....	<b>4</b>
3.1 Generalidades sobre la industria empaedora de camarón en Honduras.....	4
3.2 El camarón .....	5
3.3 Comercialización del camarón .....	5
3.4 Proceso productivo en empaedora de camarones .....	6
3.5 Composición nutricional del camarón .....	8
3.6 Conservación de alimentos .....	9
3.7 Conserva de camarón.....	9
3.8 Análisis sensorial de alimentos .....	10

3.8.1 Prueba hedónica o afectiva.....	11
3.10 Costos de producción.....	12
<b>IV MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
4.1 Localización del experimento .....	14
4.2 Materiales y equipo .....	14
4.3 Manejo del experimento .....	14
4.3.1 Preparación del producto a base de colitas de camarón y vegetales .....	15
4.3.2 Preparación del líquido de cobertura.....	16
4.4 Condiciones estadísticas de estudio.....	17
4.4.1 Estudio y/o Análisis Sensorial .....	17
4.4.2 Diseño Estadístico.....	18
4.5 Variables a evaluar .....	20
4.5.1 Determinación variabilidad de peso en el camarón en conserva .....	20
4.5.2 Monitoreo de pH.....	20
4.5.3 Determinación costos de producción .....	21
<b>V RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
5.1 Análisis sensorial.....	22
5.1.1 Color.....	22
5.1.3 Olor.....	25
5.1.4 Textura.....	26
5.2 Variabilidad de peso del camarón en conserva .....	27
<b>VI CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>VII RECOMENDACIONES .....</b>	<b>33</b>
<b>VIII BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>37</b>



## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Formulación liquido de cobertura .....	16
<b>Cuadro 2.</b> Prueba hedónica de cinco categorías para los cuatro parámetros del análisis . sensorial .....	18
<b>Cuadro 3.</b> Descripción de tratamiento a evaluar en la empacadora Santa Inés.....	17
<b>Cuadro 4</b> Diseño experimental multifactorial .....	19
<b>Cuadro 5</b> Matriz de corridas experimentales ejecutadas durante la investigación.....	19
<b>Cuadro 6</b> Efectos estimados para Cambio de Peso .....	28
<b>Cuadro 7</b> Medición de pH con el paso del tiempo en la conserva de camarón desarrollada en la empacadora Santa Inés .....	30
<b>Cuadro 8</b> Costos de producción del tratamiento de la conserva en encurtido de camarón desarrollada en la empacadora Santa Inés .....	30

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Aceptación de análisis sensorial del color de la conserva de camarón	23
<b>Figura 2.</b> Aceptación de análisis sensorial del sabor de la conserva de camarón .....	24
<b>Figura 3.</b> Aceptación de análisis sensorial de Olor de la conserva de camarón .....	26
<b>Figura 4.</b> Aceptación de análisis sensorial de Textura de la conserva de camarón .....	27
<b>Figura 5.</b> Gráfico de Pareto .....	28
<b>Figura 6.</b> Gráfico de superficie de respuesta estimada .....	29

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Hoja de evaluación análisis sensorial realizado en la empacadora Santa Ines ....	38
<b>Anexo 2</b> Análisis de varianza para el cambio de peso del camarón en líquido de cobertura .....	39
<b>Anexo 3</b> Imágenes de medición de pH .....	40

**Hernández V.C. 2011.** Desarrollo de producto “camarón en conserva” en la empacadora Santa Inés. Tesis Tec. Alim. Universidad Nacional de Agricultura Catacamas, Honduras. 50p.

## **RESUMEN**

El trabajo fue realizado en la instalación de la empacadora de camarones Santa Inés, ubicada en el municipio de Santa Elena, Choluteca, Honduras con el propósito de desarrollar nuevo producto innovador y no perecedero, los tratamientos evaluados corresponden a tres tipos de productos diferentes: formulación 1 (liquido de cobertura+ camarón + cebolla), formulación 2 (liquido de cobertura+ camarón+ chile jalapeño) y formulación 3 (liquido de cobertura +camarón+ ambos vegetales), los cuales fueron envasados en bolsas termoresistentes de polietileno y botes de vidrio. El análisis de preferencia permite establecer diferencias entre las muestras, luego de haber analizado las pruebas de aceptación se pudo establecer que los tratamientos con mejores características son los envasados en vidrio teniendo un comportamiento de pH inferior a 4.6 que es lo establecido por el codex alimentarius para los alimentos en conserva que han sido acidificados. Para analizar la variabilidad de peso del producto se realizó un ensayo aparte donde se utilizó un diseño multifactorial cuyos resultados se analizaron previamente en programa estadístico Statgraphis Plus donde el ANAVA muestra solo en la interacción AA (tiempo transcurrido del envasado) presenta significancia con un 95% de confianza. Los costos de producción se analizaron siguiendo una cedula de costo, estos determinaron que los productos envasados en bolsas termoresistentes de polietileno presentan los menores costos, siendo más rentables económicamente.

**Palabras Claves:** Desarrollo Conservación, liquido de cobertura, camarón, aceptación.

## I INTRODUCCIÓN

En el mundo se producen alrededor de 6 millones 400 mil toneladas de camarón entero, mismas que equivalen a 4 millones 160 mil toneladas de camarón sin cabeza, de esta cantidad se destinan el 55% al autoconsumo de los países productores y un 45% se destinan a los mercados mundiales. Según Clay *et al.* (2008), latinoamérica actualmente hay más de una docena de países con experiencias siendo los principales productores Ecuador, México y Honduras, en nuestro país el cultivo de camarón se ha presentado ser una oportunidad de negocio para pequeños, medianos y grandes productores, ubicándose en el tercer lugar entre los productos de mayor valor en las exportaciones del país. Las cifras del área cultivada de camarón son de 22,688 hectáreas con una producción de 27,397 toneladas de producto, el 94 por ciento de la superficie cultivada y el 89 por ciento de la producción obtenida pertenecen a las explotaciones que sobrepasan las 500 hectáreas (INE 2009).

El valor de las exportaciones de camarón (cultivado y de extracción) registró en subconjunto un incremento de 21.6%, explicado por la mejora en su precio internacional.; en tanto que las exportaciones de langosta realizadas durante 2010 alcanzaron US\$33.2 millones, mayor en US\$13.7 millones a las del año anterior, lo que reflejó una variación relativa de 70.6% (PRONI 2011).

El camarón un producto genérico por efecto del incremento de la oferta por la producción acuícola, y la tendencia mundial de precios es a la baja. El reto para el camarón hondureño es la diferenciación por calidad y valor agregado, no solo en procesamiento, sino también en logística, conservación y distribución, a fin de lograr mejores márgenes de ganancia. Actualmente los principales países exportadores concentran sus objetivos en la innovación de nuevos productos ofreciendo variedad de productos elaborados de camarón como ser

r: camarón entero fresco, congelado, glaseado y subproductos entre ellos: camarones en pincho, rellenos, empanizados y nuggets.

En presente trabajo tiene como propósito desarrollar un nuevo producto a base de colitas de camarón y vegetales sumergidos en líquido de cobertura, con el objetivo de innovar y crear de un alimento no perecedero con valor agregado. Para este efecto se evaluaron seis tratamientos distintos en los que como variables las características de, aceptabilidad del producto, comportamiento de pH y los costos de producción de los diferentes tratamientos.

## **II OBJETIVOS**

### **2.1 General**

- ✓ Desarrollar para la empacadora Santa Inés una conserva de camarón como alternativa o creación de nuevo producto innovador en el mercado.

### **2.2 Específicos**

- ✓ Crear seis tipos de conserva a base de colitas de camarón y líquido de cobertura, evaluando la aceptabilidad sensorial
- ✓ Evaluar la variabilidad de peso del camarón en líquido del líquido de cobertura a diferentes tiempos de conservación y tipos de envase.
- ✓ Determinar los costos de producción de las seis tipos de conserva

### III REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 Generalidades sobre la industria empacadora de camarón en Honduras

La camaronicultura se inició en Honduras en 1973 y creció rápidamente especialmente en los últimos años de los ´80. Los camaronicultores hondureños se encuentran representados a través de la Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras, fundada en 1986 con el patrocinio de la Federación de Agroexportadores de Honduras (ANDAH 2001).

La producción de camarón cultivado requiere de ciertas condiciones ecológicas, las que mantienen mayor presencia en la región sur del país, específicamente en el Golfo de Fonseca, en los departamentos de Valle y Choluteca, donde existen condiciones óptimas por la calidad del agua, manglares y otros organismos del hábitat marino que se encuentran en la zona. Las fincas de camarón se concentran en el Golfo de Fonseca en estanques artificialmente creados en zonas de intercambio de aguas dulces y marinas ubicados en playones salitrosos y antiguas salineras, siendo la variedad *Litopenaeus vanamei* la de mayor exportación (FAO y NACA 2006).

El cultivo de camarón en Honduras generó 152 millones de dólares en divisas, en el año 2007 según cifras del Banco Central de Honduras (BCH), ubicándose en el tercer lugar entre los productos de mayor valor en las exportaciones del país, el sector de producción de Honduras ha experimentado un crecimiento explosivo en los últimos años, actualmente la empacadora Santa Inés la segunda planta de procesamiento más importante, exportando variedad de tallas que van desde 25-30 hasta 45-50, teniendo un ciclo de producción estable que abarca aproximadamente 6 meses al año (IICA 2007).



### **3.2 El camarón**

El camarón 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. Suelen ser transparentes, de color rosado o castaño. Los camarones de la variedad *Litopenaeus vanamei* son los más utilizados para el procesamiento y comercialización ya que son los que se adaptan a las condiciones de lagunas artificiales que son los utilizados para los procesos de exportación (ANDAH 2010).

Su cuerpo es encorvado y está dividido en dos partes, cefalotórax y abdomen, comercialmente conocidos como cabeza y cola, respectivamente. El cefalotórax es una combinación de cabeza y tronco en una sola unidad, está cubierto por un caparazón que contiene la cabeza, los órganos vitales del animal, tres pares de patas prensoras y dos caminadoras. La cresta en la parte superior es rígida, dentada y termina en un rastro alargado por delante de la cabeza. El abdomen se divide en seis segmentos, el último de ellos termina en una punta fina llamada telson y por debajo esta la cola que sirve para nadar (Carranco 2002).

### **3.3 Comercialización del camarón**

El procesamiento del producto para su posterior exportación se lleva a cabo en un total de 12 empresas procesadoras-empacadoras ubicadas en la zona sur del país. El camarón de exportación se prepara para el empaque de diferentes maneras. A medida que la industria camaronera se ha desarrollado, han aparecido nuevas formas de procesamiento y empaquetado de mayor valor añadido. Algunas empresas procesan productos tan novedosos como pinchos de camarón IQF. (FAO y NACA 2006). En la industria del camarón, "valor agregado" se refiere a cualquier otro proceso al que se haya sometido el camarón, aparte de la eliminación de la cabeza (o "descabezado")

Actualmente es un reto para los países exportadores innovar con nuevos y presentación para el aumento de oferta de los productos, siendo Ecuador el principal país exportador está

obligado a desarrollar nuevos productos como es el caso de la empresa EXCALNOB S:A: que ha desarrollado un nuggets de camarón. La popularidad de los productos con valor agregado va en aumento, todas estas presentaciones (entero, descabezado, tipo mariposa, precocido, glaseado, en pinchos) de camarón están diseñadas con el fin de ahorrar tiempo y trabajo en restaurantes, hoteles, comercios al menudeo, o en la cocina del consumidor. También le proporciona a los procesadores la oportunidad de presentar una mayor variedad de presentaciones y una estructura de precios variada dependiendo de la cantidad de procesamiento adicional. Mucho de este proceso de "valor agregado" se realiza en países en los que la mano de obra es más económica y en los que la acuicultura se ha convertido en una industria que sigue creciendo.

Debido a su desarrollo tardío y a la distancia con respecto al principal puerto de exportación, a pesar de que la capacidad instalada de procesamiento en la zona del sur supera las necesidades actuales del sector, aun parte de este camarón cultivado se procesa en las plantas de la costa del Caribe. De acuerdo a información proveniente de la Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras, los impactos económicos de la actividad del mismo ha sido enorme y representan un importante aporte al aumento en el nivel general de vida de los habitantes de la zona sur del país (ANDAH 2001)

### **3.4 Proceso productivo en empacadora de camarones**

La materia prima puede ser procesada de acuerdo a la línea de producción que solicite el cliente, el producto terminado puede encontrarse bajo las siguientes formas (PROARCA 2009)

Recepción: El proceso da inicio en el área de recibe el producto a una temperatura realizan y se realizan pruebas para determinar las concentraciones de Bisulfato de Sodio, metabisulfato de sodio, Cloro. La concentración para el caso de bisulfito y metabisulfito es un mínimo de 60 mg y un máximo de 150 mg., el cloro tiene que ser concentraciones de agua potable de 1.5N.

**Prelavado:** El procedimiento de prelavado se realiza con el objetivo de eliminar materia extraña como arena, lodos, ramas, hojas. Los bins con producto son vertidos en los tanques, los cuales contienen agua y hielo a una temperatura de 2 a 5 °C

**Clasificación manual y pesaje:** se realiza la separación manual de camarones en mal estado y de materia extraña (sardinas, pescados, otros crustáceos). Posteriormente se realiza el pesaje por cajillas de camarón.

**Descabezado:** Consiste en quitar la cabeza del camarón, este procedimiento se realiza siempre y cuando el producto no cumpla con las especificaciones (que tengan los defectos de leves o moderados de cómo ser: suave, flácido, quebrado, alga amarilla) para empacar entero o cuando la demanda de producto sea descabezado.

**Clasificación mecánica de camarón:** El producto recibe un baño por inmersión en agua clorada a una concentración potable y metabisulfito de sodio y es clasificado mecánicamente por talla de producto, apoyadas por personal femenino que afina la clasificación mecánica.

**Pelado manual (opcional):** El producto clasificado mecánicamente puede ser trasladado al cuarto frío o directamente a las mesas de pelado. Al pelar el camarón pierde un mínimo del 13% de su peso. Dependiendo del pedido de los clientes el producto debe además ser tratado con sal y trípoli fosfato de sodio a ciertas concentraciones e intervalos de tiempo.

**Empaque en bloque del camarón:** El producto es empacado en bolsas plásticas en cajas de cartón en bloques cuyo peso depende del tipo de presentación de cada empresa. A este bloque se le agrega agua a baja temperaturas (glaseo) para reducir deshidratación en el congelado, la temperatura del producto no será mayor a 10°C. Congelado blast freezer: Las

cajas son transportadas al cuarto de congelamiento donde permanecen entre 8 y 12 horas entre un rango de temperaturas de -15 a -25°C dependiendo de la capacidad del cuarto frío.

**Empaque en másteres:** Las cajas glaseadas son dirigidas hacia la zona de enmasterado, donde es empacado en cajas master que luego son dirigidas al cuarto frío. **Almacén en bodega Holding Room:** Una vez congelado el producto se coloca pallet y se lleva a la bodega, el cual posee una temperatura de aproximadamente -18°C a -20°C dependiendo de la capacidad del cuarto de enfriamiento, para luego ser distribuido hacia su destino final **Despacho:** este producto se transporta en contenedores de congelamiento a una temperatura de -18 °C

### **3.5 Composición nutricional del camarón**

El marisco en general, presenta un elevado contenido proteico, con niveles bajos de grasas e hidratos de carbono. Por otra parte, contienen elevadas cantidades de diversos nutrientes esenciales, como algunas vitaminas o ácidos grasos poli-insaturados, cuyo valor nutricional es cada vez más claro. Son una excelente fuente de minerales, proteínas de buena calidad y diversas vitaminas del complejo B.

**Agua:** su composición en agua supone más del 78% de la porción comestible. **Proteínas:** además de presentar una cantidad muy importante alrededor del 15 a 20 %, y son de óptima calidad por sus aminoácidos constitutivos. **Grasas:** muy poca cantidad, 1,5 % pero de muy buena calidad por los ácidos omega 3. A diferencia de la grasa presente en otras carnes y derivados, es de tipo poliinsaturada de la familia omega 3, lo que es una necesidad biológica para estos animales, de modo que no se solidifique a la temperatura del fondo del mar, donde viven.

**Vitaminas:** las más frecuentes son la vitamina A y D, las del grupo B se presentan tanto en peces como en mariscos, en menor escala y en forma variable. Ellas son la Vit. B1, Vit. B2, la B6 y la B12. **Minerales:** en cuanto a éstos podríamos decir que el Calcio y el Fósforo

son los que mejor están representados. En cuanto al Hierro, estos alimentos contienen cantidades muy bajas casi descartables, con excepción de los moluscos (almejas, calamares, mejillones, ostiones, pulpo) que son una excelente fuente de Hierro. También poseen Yodo, Sodio, Cobre, Cobalto, Magnesio y Fluor. Los minerales son muy resistentes al calor, pero durante la cocción, entre el 25-30% de ellos, pueden pasar al medio acuoso.

### **3.6 Conservación de alimentos**

Los nutrientes necesarios para el hombre son obtenidos de los reinos vegetal y animal. Las cosechas de alimentos de estos reinos se producen en ondas rítmicas, de acuerdo con el movimiento de la tierra, el hambre del hombre y la cosecha de su alimento no están generalmente en armonía durante todo el año, en cualquier lugar de la tierra (Desrosier 2005).

Existe una complicación adicional en el hecho que los alimentos que general las plantas y animales comienzan a descomponerse poco después de la cosecha, vendimia o matanza. Algunas descomposiciones van acompañadas de la producción de agentes venenosos, mientras que otras provocan pérdidas del valor nutritivo de los alimentos, es por ello, que el hombre ha tenido que aprender a controlar esos problemas, lo que le permite retener productos seleccionados como provisión de alimento y al mismo tiempo perecedero de alto valor nutritivo (Charles Lilian *sf*). La conservación de alimentos consiste en la elaboración de productos alimenticios perecederos y de alto valor nutritivo. Existen varios tipos de conservación como ser: por enfriado, secado, deshidratado, enlatado, fermentación y encurtido (Desrosier 2005).

### **3.7 Conserva de camarón**

El principal método de conservación del camarón es la congelación que mantiene el valor nutricional del marisco y evita el crecimiento y desarrollo de bacterias siempre que no se rompa la cadena de frío, es decir, si se mantienen las temperaturas adecuadas de

congelación desde que el marisco es congelado hasta que llega al hogar. La temperatura final a la salida del congelador no debe ser superior a  $-18^{\circ}\text{C}$ , y la conservación del orden de  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $-28^{\circ}\text{C}$ .

Las conservas están registrando en los últimos tiempos un importante incremento en la demanda, debido, entre otros factores, al aumento de la gama que hace posible a cualquier consumidor encontrar frutas, verduras, carnes, pescados y un sin fin de productos preparados, en las estanterías de los supermercados. Según Desrosier (2005) un método importante de conservar la carne es el curado o el encurtido, la conservación de la carne puede lograrse con una solución para encurtir cuyo ingrediente principal es el ácido cítrico y acético (o vinagre). Actualmente en la industria de procesamiento es una necesidad innovar productos perecederos, es por ello que la conserva de camarón es una alternativa para este sector.

### **3.8 Análisis sensorial de alimentos**

Según el Instituto de tecnología citado por Yeannes (2005) ha definido a la Evaluación Sensorial como: “Una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar reacciones de aquellas características de los alimentos y materiales tal como son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y audición. Nuestro primer acercamiento al mundo es a través de los sentidos, hay experiencias que indican que ya en el útero materno estamos comunicados con el exterior por los sonidos que percibimos, posteriormente nuestros primeros contactos son a través del tacto, gusto y olor, sumándose a todos ellos los estímulos visuales.

La evaluación sensorial tiene múltiples aplicaciones en alimentos, puede ser utilizada para el desarrollo de productos o el mejoramiento de los ya existentes, para efectuar cambios en el proceso, o incluso para poder determinar la correlación entre la evaluación sensorial e índices físicos o químicos.

Toda esta gama de posibilidades que nos brinda la evaluación sensorial es posible si se trabaja de acuerdo a la metodología de esta disciplina, efectuando el análisis estadístico de los datos para arribar a resultados confiables. Los jueces, evaluadores o panelistas son una pieza fundamental en la evaluación sensorial por lo que su entrenamiento es esencial. Se pueden considerar varias categorías de jueces:

- ✓ Evaluador iniciado: no tiene criterios precisos, pero han participado en ensayos sensoriales sin haber recibido entrenamiento.
- ✓ Evaluador seleccionado: cuenta con calificación y entrenamiento.
- ✓ Evaluador experto: ha demostrado una agudeza particular en evaluaciones de panel y ha desarrollado buena memoria.
- ✓ Evaluador experto especialista: es un evaluador experto que posee conocimientos científico-técnicos obtenidos en campos específicos.

Por lo tanto, así como se calibran los instrumentos en el laboratorio y se ponen a punto las técnicas específicas, así también se debe entrenar al juez que será el instrumento de estas mediciones (Yeannes *sf*).

### **3.8.1 Prueba hedónica o afectiva**

Las pruebas afectivas o hedónicas se refieren al grado de preferencia y aceptabilidad de un producto. Este tipo de pruebas nos permiten no sólo establecer si hay diferencias entre muestras, sino el sentido o magnitud de la misma, esto nos permite mantener o modificar la característica diferencial. Dentro de las pruebas afectivas o hedónicas podemos encontrar: pruebas de preferencia (preferencia pareada y categorías de preferencia) y pruebas de aceptabilidad.

Muchas veces se confunden el término preferencia con aceptabilidad, sin embargo son terminologías diferentes. Aceptabilidad se refiere al grado de gusto o disgusto de una persona sobre un producto, se basa en una escala de medición de una persona y su

comportamiento. Mientras que preferencia se refiere a la elección entre varios productos sobre la base del gusto o disgusto, se basa en la elección de una persona entre un conjunto de alternativas (dos o más productos). Cuando se usan dos productos se refiere a una prueba pareada, cuando se usan dos o más productos se refieren a una prueba de ranking (Domínguez 2007).

### **3.10 Costos de producción**

La Calidad satisfactoria del producto y servicio va de la mano con costos satisfactorios de calidad y servicio. Unos de los obstáculos principales para el establecimiento de un programa más dinámico de calidad en los años anteriores era la noción equivocada de que el logro de una mejor calidad requiere de costo mucho más altos. Nada hubiera podido estar más lejos de la verdad en la experiencia industrial.

Fabricar es consumir o transformar insumos para la producción de bienes o servicios. La fabricación es un proceso de transformación que demanda un conjunto de bienes y prestaciones, denominados elementos, y son las partes con las que se elabora un producto o servicio:

Los tres elementos del costo de fabricación son:

- ✓ **Materias primas:** Todos aquellos elementos físicos que es imprescindible consumir durante el proceso de elaboración de un producto, de sus accesorios y de su envase. Esto con la condición de que el consumo del insumo debe guardar relación proporcional con la cantidad de unidades producidas.
- ✓ **Mano de obra directa:** Valor del trabajo realizado por los operarios que contribuyen al proceso productivo.



- ✓ **Carga fabril:** Son todos los costos en que necesita incurrir un centro para el logro de sus fines; costos que, salvo casos de excepción, son de asignación indirecta, por lo tanto precisa de bases de distribución.

## **IV MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Localización del experimento**

El experimento se desarrolló en el área del laboratorio empacadora de camarones SANTA INÉS S.A ubicada en el municipio de Santa Elena, departamento de Choluteca, Honduras, C.A., la temperatura varía de 26C<sup>o</sup> a 38C<sup>o</sup>, con una media de 32C<sup>o</sup>.

### **4.2 Materiales y equipo**

La materia prima para la elaboración de la conserva consistió en el uso de colitas de camarón, vinagre, agua, glutamato monosódico, polifosfatos, sal yodada, ácido cítrico, especias y condimentos, envase de vidrio y bolsa esterilizable. Entre los equipos a utilizados fueron la estufa, cuchillos, pinzas, balanza, autoclave, pH-metro, titulador y otros equipos de laboratorio.

### **4.3 Manejo del experimento**

Primero se realizó un reconocimiento de la instalación de la planta empacadora de camarón San Inés, posteriormente se trabajó en la elaboración de las corridas experimentales, evaluando los factores de calidad y costos de producción, así como la variabilidad de peso y el comportamiento del pH.

Se elaboraron 6 tipos de productos a base de colitas de camarón los cuales se produjeron 5 muestras de cada tipo (ver Cuadro 2), se evaluaron las variables sensoriales a los días 15, 30, 45 y 60 para determinar la vida útil, además de la formulación más aceptada.

#### **4.3.1 Preparación del producto a base de colitas de camarón y vegetales**

Recepción de materia prima: los camarones y vegetales se recibieron una vez transcurrido el proceso de inocuidad de la planta y así garantizar que el producto sea fresco, es decir sin congelar, se pesaron para confirmar las cantidades recibidas para elaborar el producto, en cuanto a los vegetales (cebolla blanca y chile jalapeño verde) estos se compraron en el supermercado de Choluteca con el cuidado que no presenten alteraciones color, tamaño, uniforme, Posteriormente se procedió al lavado con el agua que usa la empresa ya que esta tiene una concentración de cloro estándar, seguidamente se pesaron.

Preparación de colitas de camarón: una vez que se recibieron se procedió a extraerle la cabeza y la cascara protectora, para que quede solamente las colas, se pesaron para obtener su rendimiento.

Cortes de los vegetales: el corte de los vegetales, el chile y la cebolla, se realizó en tiras alargadas, al chile se le eliminó el pedúnculo.

Escaldado de materia prima: el escaldado de camarón se realizó por un tiempo de 1 minuto y los vegetales se escaldaron por un tiempo de 30 segundos a temperatura de 100 °C. Los productos escaldados se colocaron inmediatamente en los envases, previo pesados, con el líquido de gobierno para envasar en caliente y evitar posible contaminación.

Esterilización: se utilizó la autoclave a una temperatura de 100 ° C por un tiempo de 20 minutos para los productos en envase de vidrio, y para las bolsas termo resistentes 8 minutos a una temperatura de 105 ° C.

Enfriamiento: se realizó un choque térmico para evitar que las temperaturas por largo tiempo deterioren el color del producto.

Etiquetado: se colocó una etiqueta para identificar el tratamiento, la corrida o muestra al cual pertenece.

#### 4.3.2 Preparación del líquido de cobertura

Con el propósito de elaborar la conserva se preparó la solución base para la realización de los distintos tratamientos, la formulación de éste se presenta en el Cuadro 1. Al vinagre se evaluó la acidez, y se diluyó para tener una acidez de 2.0%, seguido se procedió a calentar y el resto de ingredientes se colocaron en un trozo de tela amarado para introducirlo hasta que hierva, luego se dejó en reposo hasta que la solución alcanzó 70°C y se procedió a adicionar a los envases (el envase de vidrio deberá estar esterilizado), los cuales tuvieron un contenido de 250ml de líquido de cobertura y 185 gramos de producto (camarón y vegetales) Las relaciones de ingredientes del líquido de gobierno se presentan en el Cuadro 1.

**Cuadro 1** Formulación líquido de cobertura para la elaboración de conserva de camarón

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
Vinagre	10 litros
Sal yodada	400 gramos
Pimienta	35 gramos
Canela	20 gramos
Clavo de olor	10 gramos
Orégano seco	20 gramos
Polifosfato	0.022 gramos
Ácido cítrico	0.011 gramos
Glutamato monosódico	0.005gramos

El Cuadro 2 muestra que la elaboración del nuevo producto en conserva de camarón a base de colitas, se realizaron seis tipos los cuales son: líquido de gobierno con colitas de camarón (empaque de vidrio y bolsa esterilizable), líquido de gobierno con colitas y cebolla (empaque de vidrio y bolsa esterilizable), líquido de gobierno con colitas y chile jalapeño (empaque de vidrio y bolsa esterilizable), y el último fue líquido de gobierno con colitas de camarón y ambos tipos de vegetales (empaque de vidrio y bolsa esterilizable). Por cada tipo desarrollado se realizaron cinco repeticiones, y así se tendrán 30 muestras experimentales en la investigación.

**Cuadro 2** Descripción de tratamiento a evaluar en la empacadora Santa Inés Choluteca, Honduras C.A.

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Empaque</b>	<b>Repeticiones</b>
P1V	P2= líq. de cobertura + colita + cebolla	Vidrio	Rn= 5
P1B	P2= líq. de cobertura + colita + cebolla	Bolsa	Rn= 5
P2V	P3= líq. de cobertura + colita + chile jalapeño	Vidrio	Rn= 5
P2B	P3= líq. de cobertura + colita + chile jalapeño	Bolsa	Rn= 5
P3V	P4= líq. de cobertura + colita+ cebolla+ chile jalapeño	Vidrio	Rn= 5
P3B	P4= líq. de cobertura + colita+ cebolla+ chile jalapeño	Bolsa	Rn= 5

#### **4.4 Condiciones estadísticas de estudio**

##### **4.4.1 Estudio y/o Análisis Sensorial**

Para evaluar el análisis sensorial se utilizó la prueba hedónica, evaluando cuatro características: Color, Sabor, Olor y Textura del producto.

La realización de la prueba se llevó a cabo en un panel con 5 “Jueces principiantes” de la empresa Santa Inés, se les explico lo que debían hacer, se les entrego la hoja de respuestas

(Anexo 1) y las seis muestras de la conserva de camarón identificadas con un código rotulado. Vale mencionar que al momento de la prueba, a los jueces y se les entregaron las seis muestras a la misma vez, para que tengan la oportunidad de comparar las características entre una y otra muestra. Tal como lo muestra el ejemplo en el Cuadro 3

**Cuadro 3** Prueba hedónica de cinco categorías para los cuatro parámetros del análisis sensorial realizado a la conserva de camarón en la empacadora Santa Inés Cholteca, Honduras, C.A.

	<b>Me disgusta mucho</b>	<b>Me disgusta</b>	<b>No me gusta ni me disgusta</b>	<b>Me gusta</b>	<b>Me gusta mucho</b>
<b>Color</b>	1	2	3	4	5
<b>Olor</b>	1	2	3	4	5
<b>Sabor</b>	1	2	3	4	5
<b>Textura</b>	1	2	3	4	5

Los resultados se agruparon de la siguiente manera: "d" y "e" se convierten en C que es me agrada, "c" se convierte en B que no se toma en cuenta porque es neutro, "a" y "b" se convierten en A que es no me gusta, realizándoles a estos la resta C-A para tener resultados precisos de “Me gusta” “No me gusta ni me disgusta” y “No me gusta”

#### **4.4.2 Diseño Estadístico**

Se utilizó el Software estadístico Statgraphis Plus el que proporciono un diseño Factorial Multi Nivel, en dos bloques, con dos factores bajo estudio, como lo presenta el Cuadro 4

**Cuadro 2.** Diseño experimental multifactorial para evaluar la variabilidad de peso del camarón en líquido de cobertura.

<b>Factores</b>	<b>Nivel Bajo</b>	<b>Nivel alto</b>	<b>N Niveles</b>	<b>Unidades</b>
Tiempo de conserva	15	45	3	días
Envase	Bolsa Polietileno	Vidrio	2	

Número de ejecuciones: 12      Error Grados de libertad: 6

Aleatorizado: Si

Los factores en estudio significa que el “tiempo de conserva” representa los días que cada bote de camarón en conserva se almacenó a los 15, 30 y 45 días que son los niveles bajo estudio y el factor “Envase” representa el tipo de material del mismo donde el nivel bajo era la bolsa de polietileno y el nivel alto es el envase de vidrio. Así mismo, el programa estadístico Statgraphis Plus proporcionó la matriz aleatorizada que se ejecutó y se presenta en el Cuadro 5.

**Cuadro 3** Matriz de corridas experimentales ejecutadas durante la investigación.

<b>N de corrida</b>	<b>Bloque</b>	<b>Factor Tiempo</b>	<b>Factor Tipo de Envase</b>
1	1	-1	+1
2	1	0	+1
3	1	0	-1
4	1	+1	+1
5	1	-1	-1
6	1	+1	-1
7	2	-1	+1
8	2	+1	+1
9	2	-1	-1
10	2	0	-1
11	2	+1	-1
12	2	0	+1

Teniendo dos bloques según las condiciones del área de trabajo donde se realizó el experimento, siendo el bloque 1 el área del laboratorio de la empresa que tiene una temperatura ambiente con una media de 32 °C, el segundo bloque es el área de proceso la cual tiene temperatura de 18°C.

## 4.5 Variables a evaluar

Las siguientes variables se evaluaron tomando en cuenta la realización de un nuevo producto y los principales parámetros a seguir fueron:

### 4.5.1 Determinación variabilidad de peso en el camarón en conserva

Esta variable se evaluó en un ensayo que contenía solo líquido de cobertura y las colitas de camarón, midiendo sus pesos a los días 15, 30, 45, días después de elaborada la conserva y según el tipo de envase, como lo describe la matriz en el Cuadro 5. Esta variable se pesó con una balanza digital granométrica, donde el producto se extraía y se colocaba por un tiempo de 5 minutos en un colador para que este se escurriera. Para el análisis se usó el diferencial de peso, como lo describe la ecuación 1

$$\Delta P = \left( P_i - P \frac{f}{P} i \right) \cdot 100$$

### 4.5.2 Monitoreo de pH

Se realizaron pruebas de pH los mismos días que se realizaron el análisis sensorial, los tratamientos a los cuales se le realizó la medición estaban en condiciones de temperatura ambiente. El monitoreo del pH se realizó con tiras de pH para asegurar que con el transcurso del tiempo el producto se mantuviera estable y sin riesgo por la alteración por microorganismos patógenos creen en esas condiciones y es de alto riesgo consumir productos contaminados.



### **4.5.3 Determinación costos de producción**

Para determinar los costos reales del producto elaborado se realizó un análisis entre costo de materia prima, y los costos de operación construyendo así una cedula de costos del producto. Se obtuvieron seis tipos de costos ya que se obtendrá un precio diferente para las tres formulaciones elaboradas y los tipos de envases utilizados. Se realizó una proyección de implementación de línea de proceso del producto, evaluando así los costos fijos y variables con relación a la futura comercialización del producto.

## **V RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

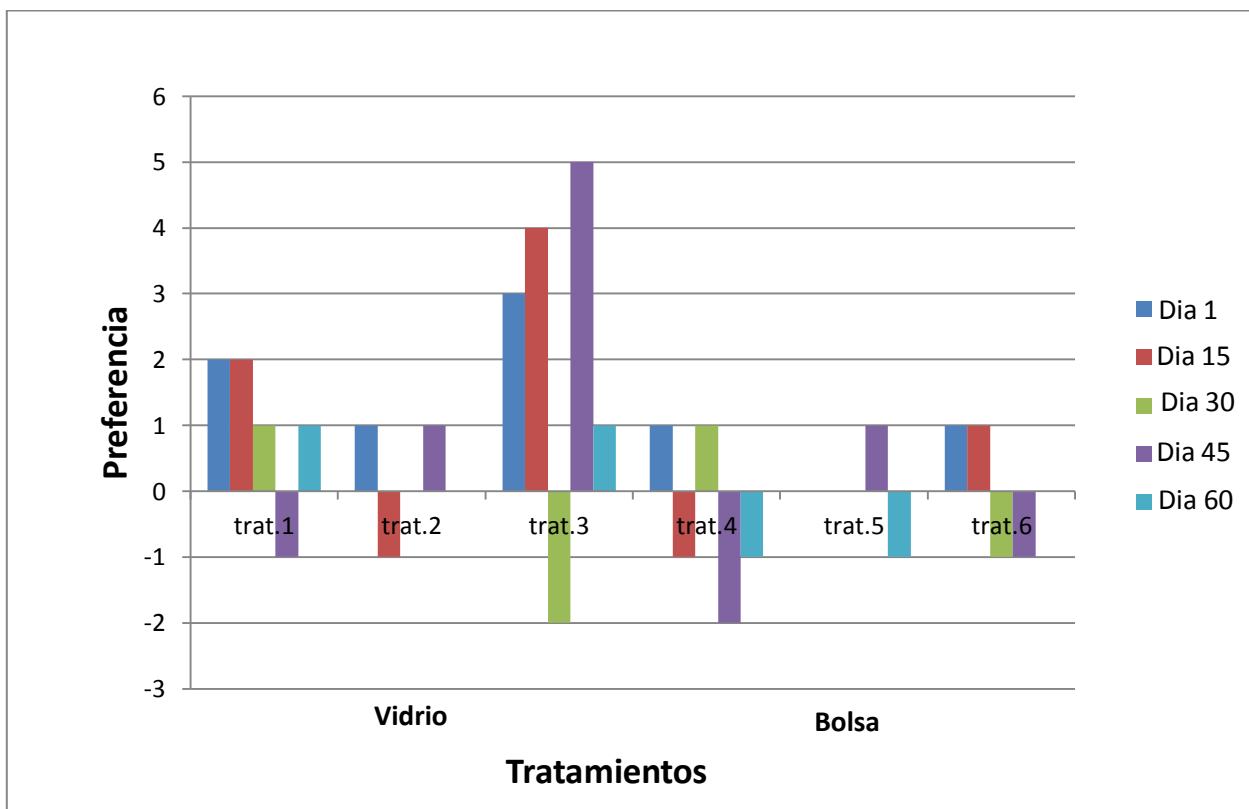
### **5.1 Análisis sensorial**

Los resultados del análisis sensorial obtenidos miden la preferencia en cuanto a los siguientes factores: Color, Sabor, Olor y Textura. Prueba en la que se puede percibir de forma directa por los sentidos en el momento de consumo sin utilizar aparatos o instrumentos de estudio, elemento clave en la preferencia y aceptabilidad de los productos alimenticios por parte de los consumidores.

#### **5.1.1 Color**

Con respecto a la calificación del color se observa en la Figura 1 que en el tratamiento 1 (Líquido de cobertura + Camarón + cebolla en envase de Vidrio), los jueces evaluaron positivamente a excepción del día 45 que los resultados fueron negativos, mientras que el tratamiento 2 (Líquido de cobertura + Camarón + Chile jalapeño en envase de vidrio) se mantuvo la mayor parte del tiempo neutro, el tratamiento 3 (Líquido de cobertura + Camarón + ambos vegetales en envase de vidrio) fue el de mayor aceptación por los jueces con una variación del día 30 que fue calificado negativamente. El tratamiento 4 (Líquido de cobertura + Camarón + cebolla en envase de bolsa termoresistentes) fue el peor calificado teniendo notas negativas los días 15, 45 y 60, mientras que el tratamiento 5 (Líquido de cobertura + Camarón + Chile jalapeño en envase de bolsa termoresistentes) también se mantuvo neutro la mayor parte del tiempo, y el tratamiento 6 (Líquido de cobertura + Camarón + ambos vegetales en envase de bolsa termoresistentes) los primeros días fue calificado positivamente pero a partir del día 30 los jueces los calificaron negativamente.

Lo que se puede analizar que los resultados de los tratamientos 4, 5 y 6 que fueron empacados en bolsas termoresistentes presentaron un color muy inestables decayendo la calificación del color con el paso del tiempo. Según Vásquez (2008), esto se debe a que las bolsas de polietileno permiten la penetración de la luz y esta produce cambios o degradación de pigmentos, lo cual modifica el color de los alimentos empacados.

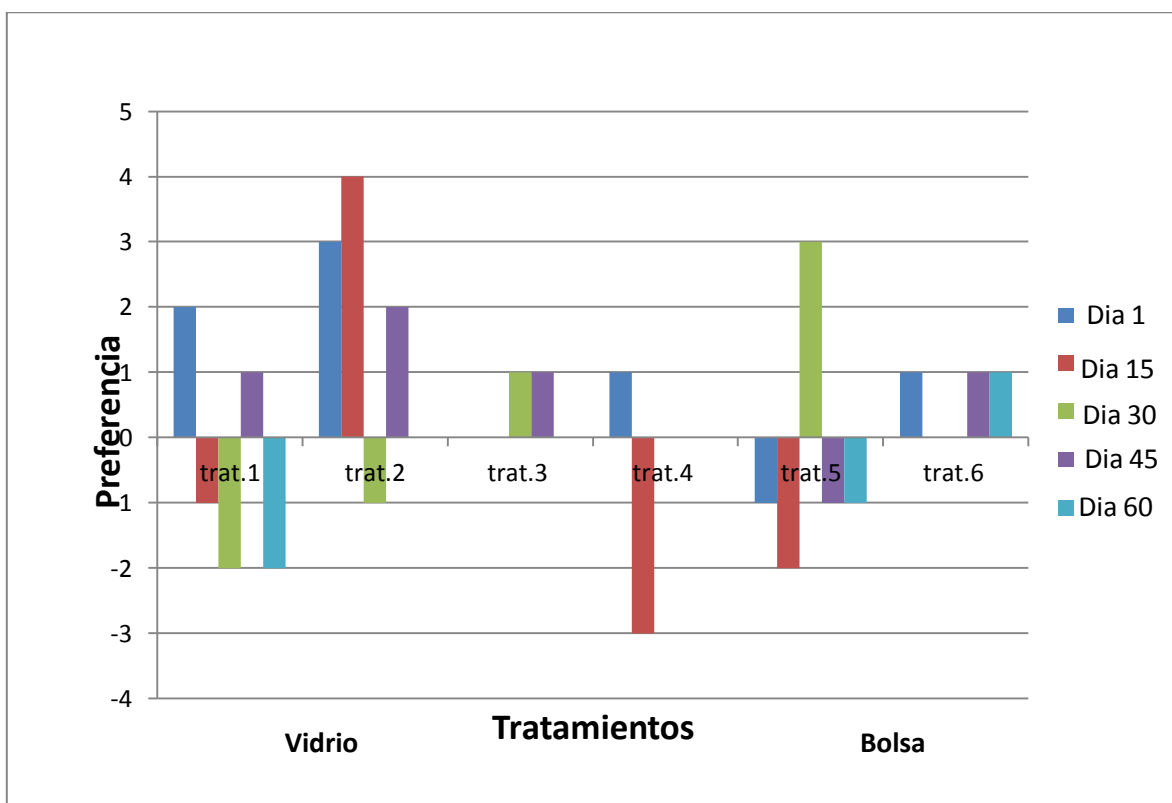


**Figura 1.** Aceptación de análisis sensorial del sabor de la conserva de camarón desarrollada en la empacadora santa Inés, Choluteca, Honduras C.A.

### 5.1.2 Sabor

El tratamiento 1 (Líquido de cobertura + Camarón + cebolla en envase de Vidrio) obtuvo calificaciones negativas la mayor parte del tiempo, siendo aceptado solo los días 1 y 45, mientras que el tratamiento 2 (Líquido de cobertura + Camarón + Chile jalapeño en envase de vidrio) fue el más aceptado a excepción del día 30 que no fue del agrado de los jueces, el

tratamiento 3 (Líquido de cobertura + Camarón + ambos vegetales en envase de vidrio) se mantuvo neutros con puntuación positiva día 45 y 30. El tratamiento 4 (Líquido de cobertura + Camarón + cebolla en envase de bolsa termoresistentes) también fue calificado por los jueces de manera neutra, solo el día 15 que decayó su aceptación, las calificaciones del tratamiento 5 (Líquido de cobertura + Camarón + Chile jalapeño en envase de bolsa termoresistentes) fueron la mayor parte del tiempo calificado negativamente siendo aceptado solo el día 30, mientras que el tratamiento 6 (Líquido de cobertura + Camarón + ambos vegetales en envase de bolsa termoresistentes) tuvo calificaciones positivas y neutras.



**Figura 2.** Aceptación de análisis sensorial del sabor de la conserva de camarón desarrollada en la empacadora santa Inés, Choluteca, Honduras C.A.

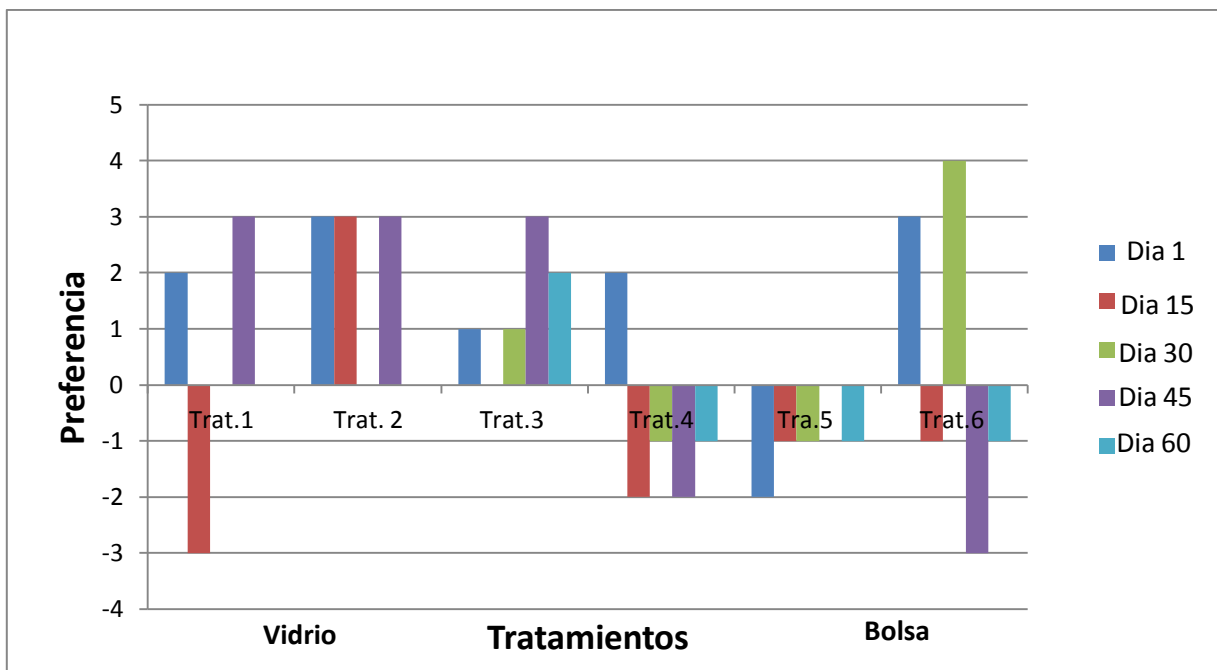
Por lo tanto, el tratamiento 2 presento mayor aceptación, es decir presento el sabor el mejor sabor, mientras que el tratamiento 5 fue el pero evaluado y en general los tratamientos 1, 2 y 3 (vote de vidrio) presentaron mejor sabor que los tratamientos 4,5 y 6 (envase de bolsa

termoresistente) y esto se debe a que la coextrura de las bolsas termoresistentes de polietileno se va desgastando con el paso del tiempo provocando cambios en el alimento que afectan la calidad del sabor (Fernández *et al.* 2009)

### 5.1.3 Olor

Los resultados obtenidos para el tratamiento de 1 (Líquido de cobertura + Camarón + cebolla en envase de Vidrio) son variables, calificado positivo para los días 1 y 45, negativo para el día 15 y neutro para los días 35 y 60, mientras que el tratamiento 2 (Líquido de cobertura + Camarón + Chile jalapeño en envase de vidrio) tuvo calificación positiva a excepción del día 15 que fue neutra, el tratamiento 3 (Líquido de cobertura + Camarón + ambos vegetales en envase de vidrio) siempre estuvo calificado de manera positiva y el día 15 que fue neutra. En cuanto a los tratamientos 4 (Líquido de cobertura + Camarón + cebolla en envase de bolsa termoresistentes) fue del agrado de los jueces el día 1, y el tratamiento 5 (Líquido de cobertura + Camarón + Chile jalapeño en envase de bolsa termoresistentes) no fue aceptado ningún día solamente se mantuvo neutro el día 45, mientras que el tratamiento 6 (Líquido de cobertura + Camarón + ambos vegetales en envase de bolsa termoresistentes) fue calificado de manera irregular con calificaciones positivas el día 1 y 30, negativamente los días 15, 45 y 60.

En general podemos mencionar que los tratamientos que fueron envasados en bolsa de polietileno tuvo la menor aceptación por parte de los jueces y el tratamiento 3 fue el que mejor olor presento esta menor aceptación también se atribuye según Vásquez (2008), a la penetración de Olores ya que el envase es flexible, tal y como lo explica Fernández *et al* (2009) tomando en cuenta el deterioro del empaque.

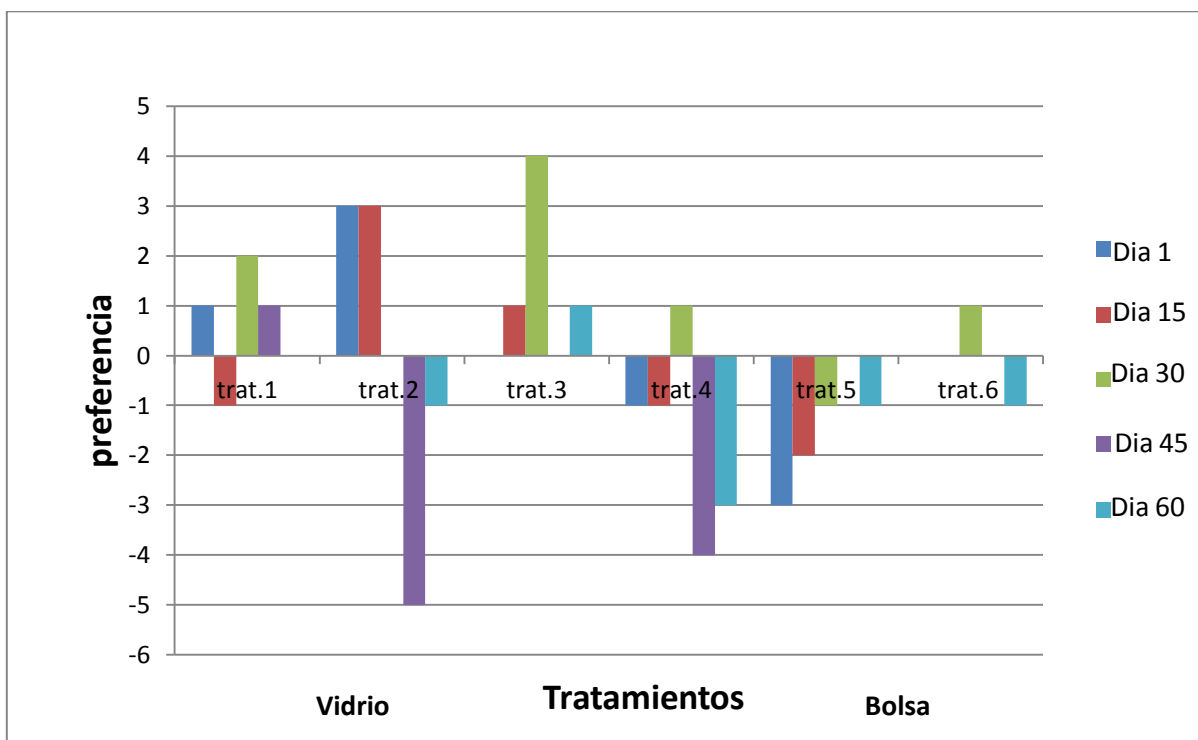


**Figura 3.** Aceptación de análisis sensorial de Olor de la conserva de camarón desarrollada en la empacadora santa Inés, Choluteca, Honduras, C.A.

#### 5.1.4 Textura

El tratamiento 1 (Líquido de cobertura + Camarón + cebolla en envase de Vidrio) tuvo calificaciones positivas los días 1, 30 y 45, mientras que el día 15 fueron negativas, el tratamiento 2 (Líquido de cobertura + Camarón + Chile jalapeño en envase de vidrio) obtuvo en las primeras calificaciones resultados de aceptación por parte de los jueces decayendo los días 45 y 60 que fueron negativos. El tratamiento 3 (Líquido de cobertura + Camarón + ambos vegetales en envase de vidrio) fue el mejor calificado teniendo las mejores calificaciones con resultados positivos y neutros, caso contrario para los tratamientos 4 (Líquido de cobertura + Camarón + cebolla en envase de bolsa termoresistentes) y 5 (Líquido de cobertura + Camarón + Chile jalapeño en envase de bolsa termoresistentes) que la mayoría de los resultados son negativos, y el tratamiento 6 (Líquido de cobertura + Camarón + ambos vegetales en envase de bolsa termoresistentes) fueron resultados neutros solo el día 30 fue calificado positivamente y el día 60 negativamente.

En general se puede mencionar que el tratamiento 3 es el que tiene la mejor textura, sin embargo los tratamiento que fueron envasados en bolsas de polietileno presentaron los peores resultados de aceptación de la textura. El efecto que tiene el envase en la textura se atribuye al tiempo de esterilización final del envase según UNDI (2007).



**Figura 4.** Aceptación de análisis sensorial de Textura de la conserva de camarón desarrollada en la empaquera Santa Inés, Choluteca, Honduras C.A.

## 5.2 Variabilidad de peso del camarón en conserva

El Cuadro 6 al igual que el ANOVA (Anexo 2) presenta la estimación de los efectos con sus respectivas desviaciones estándar, donde se aprecia que solo la interacción AA, (tiempo de envasado) presenta significancia con un 95% de confianza, eso se puede observar mejor en el Grafico de Pareto de la Figura 5

**Cuadro 4.** Efectos estimados para Cambio de Peso

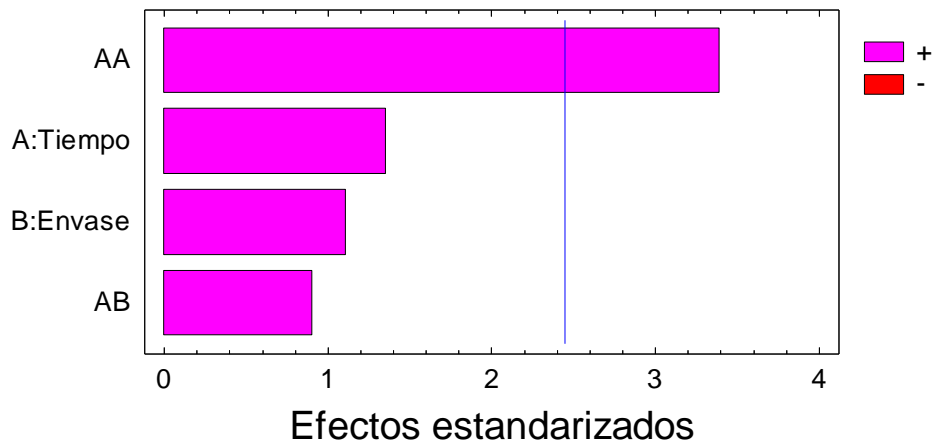
---

Promedio	=	10.061	+/-	2.38337
A: Tiempo	=	4.573	+/-	3.3706
B: Envase	=	3.04867	+/-	2.75208
AA	=	19.817	+/-	5.83804
AB	=	3.0485	+/-	3.3706
Bloque	=	1.016	+/-	2.75208

---

En la Figura 5 reporta que la interacción AA enuncia, que el cambio del nivel bajo al nivel alto en el tiempo de almacenamiento produce una reducción significativa del cambio de peso, sin importar el tipo de envase, al igual que la figura 6 estimada ofrece una mejor visión de lo antes expuesto.

**Gráfico de Pareto estandarizado para Cambio de peso**



**Figura 5.** Gráfico de Pareto para estandarizar el cambio de peso sufrido por el camarón en líquido de cobertura

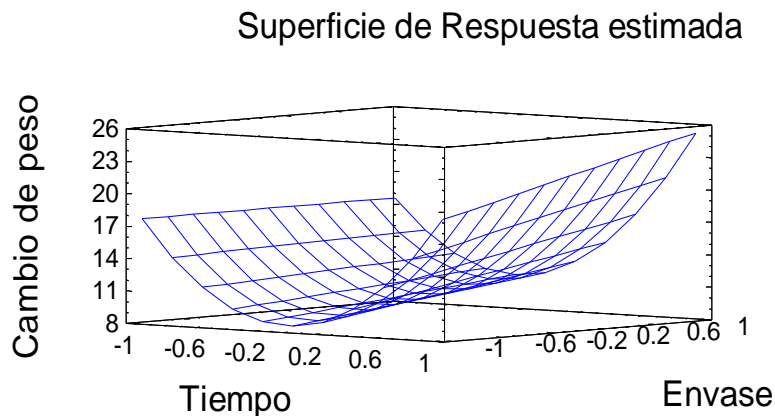
La Figura 6 nos confirma que el menor cambio de peso ocurre cuando se trabaja a tiempos de almacenamiento intermedio, sin importar el tipo de envase, vale mencionar que los factores en el presente grafico están codificados, porque es necesario revisar el Cuadro 5 para un mejor análisis y comprensión. Según la UNDI (2007) esto se da ya que al momento de esterilizar el alimento ya envasado, las sustancias hidrosolubles como las



vitaminas contenidas en los sólidos pasaron al líquido de cobertura por la aplicación de calor, también sufren modificación las proteínas producción perdida de agua la cual se concentró en el líquido de cobertura.

En busca de los valores óptimos de cambio de peso, que para este caso se desea que sea iguales o mayores al peso inicial o cambios menores, el software Statgraphis plus produce la ecuación 2, esta se obtiene una vez que se excluyen los factores no significativos quedando la siguiente ecuación de regresión, así:

$$\text{cambiodepeso} = 10.061 + 9.9085 \cdot \text{tiempo}^2$$



**Figura 6.** Gráfico de superficie de respuesta estimada según el tiempo y el tipo de envase utilizado en el experimento.

Se monitoreo el comportamiento del pH durante dos meses, con monitoreo cada 15 días. Según la norma del Codex alimentarius, los alimentos encurtidos tendrán que tener un  $\text{pH} \leq 4.6$  lo cual es ideal para evitar la presencia de *Clostridium Botulinum* la principal bacteria patógena que causa el deterioro de estos alimentos. se encontró que hasta los 45 días el producto se mantuvo pH, subiendo 4.4 el día 60, esta valor siempre está dentro de lo aceptado según la norma. Según Caballero *et al* (2007) el cambio de pH en los alimentos está directamente relacionado con la  $a_w$  (actividad de agua) en los alimentos, al mismo

tiempo la actividad de agua esta relaciona la variabilidad de peso ya que los sólidos del producto al perder agua se concentran el líquido de cobertura.

En cuanto al monitoreo de los envases no se encontró ningún cambio en los meses, los productos empacados en vidrio mantuvieron las mismas propiedades que las bolsas termoresistentes de polietileno variando solamente en la conservación de las características de aceptación entre los tipos de envases.

**Cuadro 5.** Medición de pH con el paso del tiempo en la conserva de camarón desarrollada en la empacadora Santa Inés Choluteca, Honduras C.A.

<b>Medicion de pH en la “conserva de camaron”</b>	
Dia 1	4.2
Dia 15	4.2
Dia 30	4.2
Dia 45	4.2
Dia 60	4.4

### **3.4 Costos de producción**

Se calcularon los costos de cada uno de los tratamientos del encurtido de camarón en conserva, obteniendo una cedula de costos por cada producto, en la cual se están representados los costos unitarios. Los tratamientos envasados en bolsas termoresistentes de polietileno son más rentables económicamente que los envasados en vidrio. No obstante, en la cedula de costos no se toman en cuentan los gastos de transporte y movilización de las materias primas, así como la variación de precios de los vegetales y camarón según el tiempo de cosecha.

**Cuadro 6.** Costos de producción del tratamiento de la conserva en encurtido de camarón desarrolla en la empacadora Santa Inés, Choluteca, Honduras C.A.

<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>						
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>
<b>Ingredientes</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo</b>
Camarón	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5
Líquido se cobertura	8	8	8	8	8	8
Vegetal 1 (cebolla)	1		0.75	1		0.75
Vegetal2( chile jalapeño)		1.44	1.05		1.44	1.05
Polifosfato	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Ácido cítrico	1	1	1	1	1	1
Glutamato monosódico	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Envase	25	25	25	7.20	7.20	7.20
Costos de agua potable	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Costos electricidad	10	10	10	10	10	10
Costo de mano de obra	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
<b>Total</b>	<b>63.35</b>	<b>64.39</b>	<b>64.75</b>	<b>46.15</b>	<b>46.44</b>	<b>46.95</b>

## VI CONCLUSIONES

- Los tratamientos envasados en vidrio conservaron mejor las propiedades sensoriales en cuando a las características de color, sabor, olor y textura superando en aceptación a los tratamientos envasados en bolsas termoresistentes.
- En cuanto al análisis estadístico, para la variable de cambio de peso, el factor tiempo presento una significancia con un 95% de confianza, sin importar el tipo de envase. Siendo los tiempos intermedios los que presentaron los menores cambios o perdidas.
- La mayor rentabilidad de costos se obtiene en los tratamientos envasados en bolsas termoresistentes, sin embargo la mayor aceptación del producto la tiene los tratamientos envasados en vidrio.

## **VII RECOMENDACIONES**

- Darle seguimiento al trabajo realizado por medio de otra investigación o pasantía, el cual debe de tratar sobre estudio de mercado y demanda de la conserva de camarón para su futura comercialización.
  
- La compra de insumos para la realización de producto puede realizarse al por mayor para así lograr la reducción de costos de producción.
  
- Adquisición de equipos para medir criterios de calidad física, química y bromatológica de alimentos.

## VIII BIBLIOGRAFIA

ANDAH (Asociación de Acuicultores de Honduras). 2001. Buenas prácticas en el manejo del cultivo del camarón (en línea). Consultado el 25/05/11. Disponible en <http://www.pdf.usaid.gov/pd>

Angel Retrepo, AF; Montoya Gómez, CA.2010. Tesis. Implementación y diseño de procedimientos para determinación de vida útil de queso, frescos, chorizos frescos y agua en bolsa. Universidad tecnología de Pereira (en línea). Consultado el 29/06/11. Disponible en [www.recursosbiblioteca.utp.co](http://www.recursosbiblioteca.utp.co)

Bender, A; Fisher, P.1987. Valor nutritivo de los alimentos. México. Editorial Limusa

Caballero Torres, A; Díaz Lorenzo, T; Monterrey Gutiérrez, P; Valdés Vivango M. 2007. Enfermedades transmitidas por alimentos “causas más frecuentes en los niños” (en línea). Consultado el 29/11/11. Disponible en [www.inha.cu/documentos/ETAS.pdf](http://www.inha.cu/documentos/ETAS.pdf)

Charles, L. Curso de conservas de alimentos (en línea). Consultado el 29/06/11. Disponible en [www.alimentacioncomunitaria.org](http://www.alimentacioncomunitaria.org)

Clay, J; Tobey, J; Verger, P.2008. Impactos económicos, ambientales de cultivo de camarón en Latinoamérica. Centro de recursos costeros, Universidad de Rhode Island. Consultado el 17/07/11. Disponible en [http://www.crc.uri.edu/download/MAN\\_0034.PDF](http://www.crc.uri.edu/download/MAN_0034.PDF)

Delgado Cabrera, F. Elaboración de conservas a base de colitas de camarón en aceite aromatizado (en línea). Universidad Jorge Basadre Grohmann. Consultado el 28/06/11. Disponible en [www.unjbg.edu.pe/coin/pdf/c&d\\_9art\\_21](http://www.unjbg.edu.pe/coin/pdf/c&d_9art_21)

Desrosier, N.2005. Conservación de alimentos. México. Editorial continental

Dirección general de salud pública de valencia. Guía de manipulador de alimentos (en línea) consultado el 08/07/11 Disponible en [www.youblisher.com/files/publications/21/210577/pdf](http://www.youblisher.com/files/publications/21/210577/pdf)

FAO (organización de las naciones unidas para la agricultura); NACA (red de centros de acuicultura en Asia y el Pacífico), 2006. Principios internacionales para el cultivo responsable del camarón (en línea). Consultado el 24/05/11. Disponible en <http://www.library.enaca.org>

IICA (instituto interamericano de cooperación para la agricultura), 2007. Guía para la exportación para EEUU camarón (en línea). Consultado el 23/05/11. Disponible en [www.iica.int.ni](http://www.iica.int.ni)

Hunter Valle, JR. 2009. Diseño y selección de los componentes de un sistema de prevención de camarón. Escuela superior politécnica del litoral ( en línea). Consultado el 04/07/11. Disponible en [www.dspace.espol.edu.ec](http://www.dspace.espol.edu.ec)

Ortegon Lozano, MD; Vaca Duque, E.M. 2007.Tesis. Producción de encurtido Guadua. Universidad tecnológica de Pereira. Consultado el 08//07/11. Disponible en [www.agrocadenas.gov.co](http://www.agrocadenas.gov.co)

Rodríguez Guerrero MA. 2007. Tesis. Conserva de pescado y sus derivados (en línea). Universidad del valle.. Consultado el 04/07/11. Disponible en [www.conserva-pescado.pdf](http://www.conserva-pescado.pdf)

PRONAPI (Programa Nacional de Promoción de Inversiones, Oportunidades de Inversión).2011. Sector agronegocios .consultado el 17/07/11. Disponible en [www.icex.es/inversiones](http://www.icex.es/inversiones)

Rodríguez Papucio, H; Tapia Valencia, N. tesis. Técnica del blanqueado de la lapa y la adición de líquido de gobierno en la elaboración de conservas (en línea). Universidad Jorge Basadre Grohmann. Consultado el 01/07/11. Disponible en [www.unjbg.pe](http://www.unjbg.pe)

SAN (Sociedad Argentina de Nutrición). Charlas para la comunidad “carnes” (en línea). Consultado el 29/11/11. Disponible en [www.sanutricion.org.ar/chas\\_carnes.pdf](http://www.sanutricion.org.ar/chas_carnes.pdf)

Vásquez Veliz, CJ. 2008. Tesis. Estudio de la penetración de calor en una conserva de camarón envasada en empaque flexible (en línea). Escuela superior politécnica del litoral. Consultado el 28/06/11. Disponible en [www.dspace.espol.edu.ec](http://www.dspace.espol.edu.ec)

UNDI (Unidad de Nutrición Dietética e Investigación). 2007. Conservación, tratamiento y preparación de los alimentos (en línea). Consultado el 18/11/11. Disponible en [www.clinicaindautxu.com/nutricion](http://www.clinicaindautxu.com/nutricion)

Yeannes, MI. evaluación sensorial de los productos pesqueros (en línea). Consultado el 29/06/11. Disponible en [infopesca.org](http://infopesca.org)



# **ANEXOS**

**Anexo 1** Hoja de evaluación análisis sensorial realizado en la empacadora Santa Inés, Choluteca, Honduras, C.A

### Empacadora Santa Inés

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Producto: conserva de camarón

Instrucciones: Pruebe cada una de las muestras de la conserva de camarón que se le presentan y marque donde corresponda de acuerdo a su opinión. Por favor tomar agua después de probar cada muestra.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
ME DISGUSTA MUCHO	NO ME GUSTA	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA	ME GUSTA	ME GUSTA MUCHO

**MUESTRA** \_\_\_\_\_

<b>ATRIBUTO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
COLOR					
SABOR					
OLOR					
TEXTURA					

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**MUESTRA** \_\_\_\_\_

## Anexo 2 .Análisis de varianza para el cambio de peso del camarón en líquido de cobertura

### Análisis de la Varianza para Cambio de Peso

---

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
A:Tiempo	41.824	1	41.8247	1.84	0.2237
B:Envase	27.883	1	27.8831	1.23	0.3104
AA	261.809	1	261.809	11.52	0.0146
AB	18.586	1	18.5867	0.82	0.4006
bloques	3.096	1	3.0967	0.14	0.7247
Error Total	136.331	6	22.7218		

---

Total (corr.)	489.531	11			
---------------	---------	----	--	--	--

R-cuadrado = 72.1507 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 56.2368 por ciento

Error Estándar de Est. = 4.76674

Error absoluto de la media = 3.04883

Estadístico Durbin-Watson = 2.39392 (P=0.1275)

Autocorrelación residual Lag 1 = -0.267034

### Anexo 3 Imágenes de medición de pH

