

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EFFECTO DE LA ADICION DE EXTRACTO PROTEICO DE CERDO EN LAS
CARACTERISTICAS SENSORIALES DEL PRODUCTO CHORIZO
CERVECERO EN LA FABRICA EMBUTIDOS EUROPEA**

POR:

FERNANDO EMMANUEL GARCIA AVILA

TESIS

LICENCIADO EN TECNOLOGIA ALIMENTARIA



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C. A.

MAYO 2016

**EFFECTO DE LA ADICION DE EXTRACTO PROTEICO DE CERDO EN LAS
CARACTERISTICAS SENSORIALES DEL PRODUCTO CHORIZO
CERVECERO EN LA FABRICA EMBUTIDOS EUROPEA**

POR

FERNANDO EMMANUEL GARCIA AVILA

**BENITO ESAU PEREIRA M. Sc.
Asesor principal:**

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:**

LICENCIADO EN TECNOLOGIA ALIMENTARIA

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C. A.

MAYO 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en la Planta Cárnica del Departamento Académico de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura el: **M. Sc. BENITO ESAU PEREIRA**, **M. Sc. ALBA JULIA MUÑOZ**, **M. Sc. ARLIN LOBO MEDINA**, Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.


El estudiante **FERNANDO EMMANUEL GARCÍA ÁVILA** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presentó su informe:

**“EFECTO DE LA ADICIÓN DE EXTRACTO PROTEICO DE CERDO EN LAS
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL PRODUCTO CHORIZO CERVECERO EN LA
FÁBRICA DE EMBUTIDOS EUROPEA”**

El cual a criterio de los examinadores, Aprobo este requisito para optar al título de Licenciado en Tecnología de Alimentos.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los veintisiete días del mes de mayo del año dos mil dieciséis.


M. Sc. **BENITO ESAU PEREIRA**
Consejero Principal


M. Sc. **ALBA JULIA MUÑOZ**
Examinador


M. Sc. **ARLIN LOBO MEDINA**
Examinador

DEDICATORIA

A mi padre celestial Jehová, por darme la sabiduría y fuerza para seguir adelante en todo mi proceso educativo.

A mi madre Gladis Eloes Ávila por darme su apoyo incondicional en todo momento por su amor su comprensión sus consejos y nunca dejarme de la mano.

A mis hermanos Armando Alvarado, Carolina García, Melissa Ruiz, José Ruiz, por brindarme su apoyo y consejos en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A Jehová Dios todo poderoso por su amor y su misericordia, por guiarme hasta cumplir el objetivo, gracias Dios.

A mis Padres Gladis Ávila, Santos García, y Fidel Alvarado por darme su apoyo y confiar en mí, darme la oportunidad de poder estudiar en la Universidad y superarme en la vida.

A mis hermanos Armando Alvarado, Carolina García, Melissa Ruiz, José Ruiz, por su apoyo moral y sacrificio.

A mi asesor M. Sc. Benito Esaú Pereira por guiarme en todo el proceso de mi formación profesional y en este proceso de mi tesis, a el Ing. Jorge Rosales por brindarme todo el apoyo, amistad y la oportunidad de realizar la investigación en la fábrica de Embutidos Europea

A todos los empleados de la fábrica de Embutidos Europea por apoyarme en mi trabajo de investigación.

A mis asesores M. Sc Alba Julia Muños, M. Sc Arlin Lobo por su apoyo y consejos para la realización de mi tesis

A mis compañeros de cuarto y clase, Rosa, Carlos, Melvin, Keyli, Eber, Leonardo, Miguel, Kevin y Kleyri por su apoyo y brindarme su amistad y a todos los compañeros de la clase de Tecnología Alimentaria Clase 2016 A.

LISTA DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE GRAFICAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general.	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
III REVISION DE LITERATURA	3
3.1 Propiedades de la carne.	3
3.1.1 Valor nutritivo de la carne.	3
3.1.2 Composición nutricional de la carne de cerdo.....	3
3.1.3 Proteína bruta de la carne.	4
3.1.4 Grasa.....	4
3.1.5 Carbohidratos.	5
3.1.6 Minerales.	5
3.1.7 Vitaminas.....	5
3.2 Sustituto cárnico extracto proteico de cerdo LC-300.	5

3.2.1 Propiedades de la hidroxiprolina.	6
3.2.2 Prolina.....	7
3.2.3 Aplicaciones del sustituto cárnico LC-300.....	8
3.3 Embutidos.....	8
3.3.1 Producto cárnico.....	9
3.3.2 Productos procesados, cocidos.....	9
3.3.3 Productos cárnicos procesados.....	9
3.3.4 Productos cárnicos procesados crudos.....	10
3.4 Aditivos para productos cárnicos.....	10
3.4.1 Sales curantes.....	11
3.4.1.1 Nitritos y Nitratos.....	11
3.4.1.2 Sal común.....	11
3.4.2 Especies y condimentos.....	11
3.4.3 Otros aditivos.....	12
3.5 Capacidad de retención de agua (C.R.A.).....	12
3.6 Emulsiones en productos cárnicos.....	13
3.7 Evaluaciones sensoriales.....	13
3.7.1 Pruebas orientadas al producto.....	14
3.7.2 Diseño de instalaciones para pruebas sensoriales.....	14
3.7.3 Utensilios y equipo para las pruebas sensoriales.....	15
3.7.4 Recolección y análisis de datos sensoriales.....	15
3.7.5 Escalas de medición.....	15
3.8 Características sensoriales de los embutidos.....	16
3.8.1 Características de textura.....	16
3.8.2 Características de sabor.....	16

3.9 Costos de producción.	17
3.10 Relación costo beneficio.....	18
IV MATERIALES Y METODOS	19
4.1 Ubicación.....	19
4.2 Equipo.....	19
4.3 Materiales.	19
4.4 Tratamientos.	20
4.5 Variables evaluadas en la investigación.	21
4.5.1 Variable rendimiento.	21
4.5.2 Variable sensorial.	21
4.5.3 Variable costo/beneficio.....	22
4.6 MODELO ESTADISTICO.....	22
4.7 Tamaño de la muestra.....	22
4.8 Manejo experimental.....	23
4.8.1 Etapa 1 elaboración del producto.	23
4.8.2 Etapa 2 aplicación de prueba de análisis sensorial.....	23
4.8.3 Etapa 3 Tabulación de datos, análisis de costos y rendimiento.....	23
V DISCUSION Y RESULTADOS	25
5.1 Resultados obtenidos en las variables de estudio	25
5.1.1 Variable análisis sensorial.	25
5.1.2 Sabor.....	25
5.1.3 Textura.....	27
5.1.4 Variable rendimiento.	28
5.1.5 variable costo beneficio.....	30

VI CONCLUSIONES.....	32
VII RECOMENDACIONES	33
VIII BIBLIOGRAFIA.....	34
IX ANEXOS	38

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición nutricional de la carne de cerdo	4
Cuadro 2. Ficha técnica de LC-300.....	6
Cuadro 3. Características físico químicas y bacteriológicas.	6
Cuadro 4. Ventajas del sustituto cárnico LC-300.	8
Cuadro 5. Clasificación de los costos de producción.....	17
Cuadro 6. Descripción de los tratamientos.....	20
Cuadro 7. Escala hedónica para medir aceptabilidad.....	21
Cuadro 8. Resultados análisis de varianza sabor.....	25
Cuadro 9. Resultados análisis de varianza textura.	27
Cuadro 10. Resultados análisis de varianza rendimiento.	28
Cuadro 11. Proyección de los egresos e ingresos	30

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1. Flujo de proceso chorizo cervecero.....	24
Grafica 2. Calificación variable sabor.....	26
Grafica 3. Calificación variable textura.....	28
Grafica 4. Promedios variable rendimiento.....	29
Grafica 5. Promedios costo-beneficio.	31

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Boleta de evaluación sensorial.....	38
Anexo 2. Rendimiento de los tratamientos.	38
Anexo 3. Análisis de varianza rendimiento.....	39
Anexo 4. Análisis de varianza Sabor.....	39
Anexo 5. Análisis de varianza Textura.	39

RESUMEN

García Ávila, F.E. 2016. Efecto de la adición de sustituto cárnico extracto proteico de cerdo LC-300 en las características sensoriales del producto chorizo cervecero en la fábrica Embutidos Europea. Tesis Lic. T. A. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas Olancho, Honduras, C.A

Esta investigación tuvo como objetivo principal medir el efecto de los diferentes niveles del sustituto cárnico extracto protéico de cerdo LC-300 en el producto chorizo cervecero. Se desarrollaron 5 tratamientos con diferentes dosis de extracto proteico de cerdo LC-300 (0.00%, 0.50%, 1.00%, 1.50%, 2.00%) los cuales se analizaron con el diseño estadístico completamente aleatorizado. Las variables de respuestas evaluadas fueron, características sensoriales (sabor y textura), rendimiento de producto terminado y relación costo-beneficio. De acuerdo con los resultados obtenidos por el análisis sensorial aplicado mediante una prueba de aceptación con escala hedónica, el tratamiento con mayor aceptación por los jueces en las variables sabor, textura es el que contiene el nivel alto de extracto proteico de cerdo (2.00%) se encontraron diferencias significativas para la variable rendimiento, en el que el tratamiento con el nivel de inclusión más alto obtuvo el mejor rendimiento con un (94.67%). Los resultados que se obtuvieron en la relación beneficio-costo indican que todos los tratamientos son aconsejables para la empresa, sobresaliendo la relación beneficio costo más alta de 1.75 que corresponde al tratamiento con el nivel alto de inclusión de extracto proteico de cerdo (2.00%) por lo que es el tratamiento económicamente más atractivo para la empresa.

Palabras claves: investigación, tratamientos, análisis sensorial, extracto proteico de cerdo LC-300, chorizo cervecero.

I INTRODUCCIÓN

Embutidos Europea es una empresa que se dedica a la fabricación y distribución de embutidos en la zona norte, centro, sur y oriente del país en donde tiene una notable participación en la elaboración de chorizos elaborado mediante métodos industriales. Actualmente la empresa está interesada en reducir costos en su línea de producción implementando alternativas que no degraden la calidad de sus productos.

Una de las alternativas estudiadas en la investigación fue la implementación de sustitutos cárnicos con alto valor proteico, en el chorizo cervecero mediante la adición del extracto proteico de cerdo LC-300 formulado a base de: proteínas de cerdo 85%, (colágeno 37%) grasa 13% sales 2% Este sustituto se caracteriza por tener una gran capacidad de retención de agua, lo que hace que los costos de producción bajen considerablemente y le brinda mejores características sensoriales al producto en la cual se destaca el sabor.

El propósito principal de la investigación consistió en evaluar los efectos de la adición de diferentes niveles de LC-300 sobre las características sensoriales técnicas y económicas en el producto chorizo cervecero que se realiza en la empresa de Embutidos Europea, permitiendo determinar la viabilidad técnica, económica y de aceptación de cada tratamiento evaluado.

Este trabajo contiene los resultados y el análisis correspondiente de cada nivel de inclusión del extracto proteico de cerdo LC-300, que permitan a la empresa contar con los elementos necesarios para tomar decisiones para su implementación.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general.

Medir el efecto de la adición del sustituto cárnico LC-300 en las características sensoriales del producto chorizo cervecero en la fábrica embutidos europea

2.2 Objetivos específicos.

1. Evaluar el efecto de 5 niveles de adición del sustituto cárnico LC-300 en las características sensoriales, (sabor, textura) en el producto chorizo cervecero mediante la implementación de evaluaciones sensoriales.
2. Determinar el rendimiento de producción con la adición de cinco niveles del sustituto cárnico LC-300 sobre el rendimiento en el producto chorizo cervecero.
3. Determinar la relación beneficio costo parcial de los 5 niveles del sustituto cárnico LC-300.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Propiedades de la carne.

La carne es el producto pecuario de mayor valor. Posee proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos. Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas de elevada biodisponibilidad. (FAO, 2015).

3.1.1 Valor nutritivo de la carne.

Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas de elevada biodisponibilidad. La carne es rica en vitamina B12 y hierro, los cuales no están fácilmente disponibles en las dietas vegetarianas. (FAO, 2007)

3.1.2 Composición nutricional de la carne de cerdo.

En términos generales, se puede afirmar que la carne porcina contiene aproximadamente un 55% de agua, un 16% de proteínas, 25% de grasa y el 3,5% de sustancias solubles no proteicas. Entre estas últimas, sustancias nitrogenadas (creatina aminoácidos), hidratos de carbono, compuestos inorgánicos o minerales (fósforo, hierro y potasio, principalmente) y vitaminas, en especial las pertenecientes al grupo B. En el siguiente cuadro se muestra la composición nutricional de la carne de cerdo.

Cuadro 1. Composición nutricional de la carne de cerdo

Composición nutricional de la carne de cerdo en 100 gramos	
Agua	55%
Proteína bruta	25%
Lípidos	5-10%
Carbohidratos	1%
Minerales	1%
Vitaminas B1,B6,B12,riboflavinas,etc	1%

(Luna. 2005)

3.1.3 Proteína bruta de la carne.

La carne de cerdo es una fuente de proteína esencial, porque tiene un alto contenido de aminoácidos esenciales, algunos de ellos no son sintetizados por el organismo humano. Existen tres tipos de proteínas en la carne. El tipo de proteína más valioso para el procesador cárnico es el de las proteínas contráctiles. El tipo de proteína más abundante en la carne es el de las proteínas del tejido conectivo. El tercer tipo de proteínas cárnicas es el de las proteínas sarcoplasmáticas. (Luna. 2005).

3.1.4 Grasa.

Es el componente más variable de la carne en cuanto a composición. Las células grasas viven y funcionan como todas los demás tipos de células y están llenas de lípidos, los cuales varían grandemente en su composición de ácidos grasos. Las cadenas de ácidos grasos pueden variar en longitud de 12-20 carbonos, y pueden ser totalmente saturadas (ningún enlace doble), mono insaturadas (un enlace doble) o poliinsaturadas (dos ó tres enlaces dobles). Mientras más insaturado sea un ácido graso, menor será su punto de fusión y más susceptible será la grasa a la oxidación y al desarrollo de sabores rancios y malos olores. (Luna. 2005)

3.1.5 Carbohidratos.

Como en todas las carnes están presentes en muy bajo porcentaje, pues son compuestos sintetizados más fácilmente por productos de origen vegetal. El porcentaje que posee la carne de cerdo es el 1% y está básicamente representado en glicolípidos. (Luna. 2005).

3.1.6 Minerales.

Están presentes en la carne de cerdo en 1%, siendo los más importantes el hierro, manganeso y fósforo, los cuales son de gran importancia para el organismo humano, pues intervienen en la formación de huesos y dientes.

3.1.7 Vitaminas.

En pequeñas cantidades son necesarias para el crecimiento, desarrollo y reproducción humana. En la carne de cerdo sobresalen las vitaminas del Complejo B y, en especial, la B1 que se encuentra en mayor cantidad que en otras carnes. También es rica en vitaminas B6, B12 y Riboflavina. (Luna. 2005).

3.2 Sustituto cárnico extracto proteico de cerdo LC-300.

Es un extracto proteico a base de cerdo que contiene, recorte graso de cerdo, agentes tecnológicos como: antioxidantes naturales, tocoferol (E-306) y extracto de romero (E-392) (agentes tecnológicos no declarables según directiva 2000/13/EC).

Su capacidad de retención de agua es de 1-3 libras mejora las características del sabor en el producto ya que aporta un exquisito sabor a base de carne cerdo.

En la industria de embutidos cárnicos procesados es necesario la implementación de sustitutos cárnicos como el LC – 300 ya que brindan una mejor funcionalidad de las proteínas

Inmovilizando el agua libre, incrementando la estabilidad del producto terminado, además es efectivo en la reducción de pérdida de agua en el proceso de cocción

(Royal. Protein)

Cuadro 2. Ficha técnica de LC-300

Aspecto	Polvo fino
Color	Beige claro
Sabor y olor	Típico de cerdo
Presentaciones	Bolsas de polietileno con 3 capas de papel, sacos de 25 kg En palets 1000 kg
Conservación	18 meses en su envase original a temperatura ambiente.

(Royal. Protein)

Cuadro 3. Características físico químicas y bacteriológicas.

Proteínas (N*6.25)	85% ± 3	Gérmenes totales	< 50 000 / g
Grasa	13%	Coliformes totales	< 10 / g
Humedad	< 5%	Salmonela	Aus / 25 g
Cenizas	< 4%	Mohos y levaduras	< 100 / g
Hidroxiprolina	Aprox4.5	Clostridios sulfitos reductores	< 100 / g
Colágeno (Hidroxiprolina*8g/100g)	Aprox36%		

(Royal. Protein)

3.2.1 Propiedades de la hidroxiprolina.

La hidroxiprolina es un aminoácido no esencial constituyente de proteínas y derivado de la prolina. Para esta hidroxilación, existe una enzima llamada prolil-hidroxilasa, que reconoce a la prolina como su sustrato. La condición es que la prolina (Pro) a hidroxilar se encuentre vecina a una glicina (Gly) en la hebra, en el sentido amino a carboxilo. Esta reacción requiere

de una coenzima, el ácido ascórbico (vitamina C). La ausencia de esta vitamina (coenzima) impide la correcta síntesis de la hidroxiprolina, y es el origen de la enfermedad conocida como escorbuto.

La hidroxiprolina se encuentra fundamentalmente en el tejido conectivo y óseo, constituyendo el 10% de la molécula del colágeno. También podemos encontrar hidroxiprolina, en la pared celular vegetal, como compuesto de glicoproteínas "Extensinas.

La hidroxiprolina se forma por hidroxilación de la prolina a expensas de oxígeno atmosférico. La reacción sólo se verifica, al parecer, con la prolina incorporada en las cadenas peptídicas del protocógeno, y no sobre el aminoácido libre. Este metabolito que procede de la aminoácido prolina por oxidación, de tal manera que su característica diferencial de la prolina es la incorporación de Un grupo hidroxilo (-OH). Se sitúa por tanto en la ruta metabólica de la prolina, cuyo resultado final es la formación de alanina un aminoácido constituyente de proteínas o proteinogénico derivado del glutamato. No es esencial para la dieta humana, pero depende para su síntesis de la formación previa de ácido glutámico.

3.2.2 Prolina.

La prolina es un aminoácido cíclico no polar, su símbolo es (P) en código de una letra y (Pro) en código de tres letras, en las proteínas la prolina produce curvaturas e interrumpe estructuras secundarias alfa-helices y laminas-beta. Puede sufrir hidroxilación, aumentándose su polaridad y la estabilidad de proteínas que contengan hidroxiprolina.

Se les considera un aminoácido no esencial, se trata del único aminoácido proteinogénico cuya amina es una amina secundaria en lugar de una amina primaria. Se forma a partir directamente de la cadena pentacarbonada del ácido glutámico con lo cual deja de ser un aminoácido esencial.

El ácido glutámico es el principal componente del glutamato mono sódico representa un 78% en su composición, la prolina forma parte de las secuencias peps (ricos también en treonina, ácido glutámico y serina). (Perez. 2008).

3.2.3 Aplicaciones del sustituto cárnico LC-300.

En productos secos, fermentados o semi cocidos, parte cremoso (untable), productos crudos para reducir la sinéresis, productos cocidos y emulsionados, la dosis en cada uno de estos productos es entre 1 y 2%.

Cuadro 4. Ventajas del sustituto cárnico LC-300.

Ventajas del sustituto carnico LC-300	
Seguridad bacteriológica	Excelente dispersión en masa
Libre de alérgenos	Uso de flujo continuo
Clean labelling	Proteína cárnica

(Royal. Protein)

3.3 Embutidos.

Los embutidos son preparados a partir de carne picada o no, sometidos a distintos procesos e introducidos en tripas. Pueden estar crudos o escaldados. Los crudos han sido únicamente adobados y amasados antes de meterlos en tripa y sometidos después al secado y ahumados o no (chorizo, embuchado de lomo, salchichón, sobrasada). Los escaldados son picados más finos y sometidos a la acción del agua entre 70 y 80 grados y posteriormente ahumados o no (salchichas, butifarra).

Se caracterizan por tener una elevada cantidad de proteínas, grasa y sal como conservante. Dado que se trata de grasa mayoritariamente saturada y colesterol, hacen que se aconseje solamente un consumo de moderado a bajo.

Entre los derivados cárnicos podemos destacar: salazones (jamón y cecina), ahumados y adobados; embutidos, chacina y charcutería (chorizo, salchichón, longaniza, butifarra, chistorra, mortadela, salchichas, etc.); productos cárnicos cocidos y fiambre (jamón, paleta, frankfurt) y patés (pastas a base de hígado de distintas procedencias). Son una buena fuente de hierro (semejante al de la carne) y presenta un contenido vitamínico similar al de la carne, excepto de vitamina B12, que apenas contiene. (Colmenero, 2001)

3.3.1 Producto cárnico.

A lo largo del tiempo se han ido desarrollando en todo el mundo una enorme variedad de productos cárnicos elaborados o semielaborados con diferentes características gustativas. En algunas regiones existen cientos de productos cárnicos distintos, con nombres y sabores diferentes. Pese a la diversidad de formas y sabores, muchos de estos productos usan tecnologías de elaboración similares. Estos productos pueden clasificarse como sigue: (FAO, 2015)

3.3.2 Productos procesados, cocidos.

Para efectos de este decreto se denomina productos procesados cocidos, a los productos que son sometidos a un tratamiento térmico de acuerdo con sus características sean o no embutidos

3.3.3 Productos cárnicos procesados.

Se entiende por productos cárnicos procesados los elaborados a base de carne grasa vísceras y subproductos comestibles de animales de abasto autorizados para el consumo humano y adicionados o no con Ingredientes y aditivos de uso permitido y sometidos a procesos tecnológicos adecuados Cuando en este decreto se mencione producto procesado se entenderá que se trata de producto cárnico procesado. (Amaya. 2010).

3.3.4 Productos cárnicos procesados crudos.

Estos productos consisten en carne cruda y tejido adiposo a los que se añaden especias, sal común y, a veces, aglutinantes. En los productos a bajo costo se añaden diluyentes o relleno para aumentar el volumen. Los productos se comercializan como productos cárnicos crudos, si bien para resultar apetitosos han de someterse a fritura o cocción antes de su consumo. Si las mezclas de carne fresca se embuten en tripas, el producto se conoce como salchicha”.

Si es habitual otra distribución, los productos se conocen como “hamburguesa” o como “kebab”. Algunos productos crudos típicos son: merguez, longaniza, bratwurst, embutido para el desayuno, hamburguesa o suflaki (FAO, 2015)

3.4 Aditivos para productos cárnicos.

Las proteínas como sustitutos de grasa han sido utilizadas debido a su valor nutricional, su solubilidad, viscosidad y alta capacidad de retención de agua. La incorporación de aislado de soya como de concentrado de soya, aumenta la capacidad de retención de agua de salchichas, reflejándose en una mayor dureza y aumento del contenido de proteína pero disminuye el contenido de cenizas y luminosidad de las emulsiones. La combinación del uso de soya y plasma de sangre, influyó en las propiedades texturales y de unión, ya que su incorporación en boloñas dio estructuras más duras y con mayor capacidad de retención de agua. (Rivera.2009)

Las proteínas no cárnicas son comúnmente utilizadas en la fabricación de productos cárnicos. Estas proteínas tienen características y funcionalidad específicas, pero generalmente se agregan a los productos cárnicos porque ayudan a mejorar el ligado del agua en los productos de músculo entero, de carne molida y/o emulsificada; ayudan a sostener la red de proteínas en el producto cárnico; y mejoran la formación y estabilidad de la emulsión. Todos estos beneficios mejoran la jugosidad y tienen un efecto en la textura del producto.

Existen dos grupos de proteínas no cárnicas usadas en productos cárnicos: aquellas de origen vegetal, como proteína aislada de soya, proteína concentrada de soya y aislados de otros granos y cereales; y aquellas de origen animal tales como las proteínas lácteas y las proteínas del plasma. (Rocha. 2011).

3.4.1 Sales curantes.

3.4.1.1 Nitritos y Nitratos.

Ayudan al proceso de curado de las carnes, mejoran el poder de conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Además sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen una capacidad fijadora de agua. Pero lo más importante, es que el nitrato protege a las carnes del “Botulismo”, una de las peores formas de envenenamiento que conoce el hombre. Los nitratos y nitritos se usan en cantidades muy pequeñas y debe tenerse cuidado de no exceder la cantidad recomendada porque puede echar a perder sus productos. Aquí conviene aclarar que cuando el productor desee modificar la receta de elaboración, debe respetar la cantidad señalada de nitratos y nitritos. Un nombre comercial de los nitratos y nitritos es “Cura Premier”. (FAO, 2015)

3.4.1.2 Sal común.

Se utiliza con los siguientes objetivos: prolongar el poder de conservación, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder de fijación de agua y favorecer la penetración de otras sustancias curantes. (FAO, 2015)

3.4.2 Especias y condimentos.

Las especias y condimentos son sustancias aromáticas de origen vegetal que se agregan a los productos cárnicos para conferirles sabores y olores peculiares. Los más conocidos son las cebollas y los ajos que se usan tanto frescos como secos o en polvo. La lista es larga: pimienta

Blanca, pimienta negra, pimentón, laurel, jengibre, canela, clavos de olor, comino, mejorana, perejil, nuez moscada y tomillo, entre otros. (FAO, 2015)

3.4.3 Otros aditivos.

Otras sustancias que se usan frecuentemente en la elaboración de productos cárnicos son: • favorece la conservación y mejora sabor y aroma. • facilita la penetración de sal y suaviza su sabor. • ayudan a mejorar la presentación final del producto. (FAO, 2015)

3.5 Capacidad de retención de agua (C.R.A.).

La capacidad de retención de agua (CRA) se define como la capacidad que tiene la carne para retener el agua libre durante la aplicación de fuerzas externas, tales como el corte, la trituración y el prensado. Muchas de las propiedades físicas de la carne como el color, la textura y la firmeza de la carne cruda, así como la jugosidad y la suavidad de la carne procesada, dependen en parte de la capacidad de retención de agua.

La CRA es particularmente importante en productos picados o molidos, en los cuales se ha perdido la integridad de la fibra muscular y, por lo tanto, no existe una retención física del agua libre. Las pérdidas de peso y palatabilidad son también un efecto de disminución de la CRA. En los productos procesados es importante tener una proporción adecuada de proteína/agua, tanto para fines de aceptación organoléptica como para obtener un rendimiento suficiente en el peso del producto terminado.

Esta propiedad de la carne se debe, en última instancia, al estado químico de las proteínas del músculo, aunque no se conocen con exactitud los mecanismos de inmovilización del agua dentro del tejido muscular. Otros factores que afectan a la CRA son la cantidad de grasa, el PH y el tiempo que ha transcurrido desde el deshuesado. Se considera que un máximo de 5% del agua total del músculo está ligada a través de grupos hidrofílicos de las proteínas (agua fuertemente ligada). Una cantidad considerable de agua se inmoviliza Debido a la

configuración física de las proteínas (agua débilmente ligada). El agua que puede expelerse del músculo cuando se aplica una fuerza externa es el agua libre. (Medina. 2009).

3.6 Emulsiones en productos cárnicos.

Una emulsión se define como la mezcla de dos líquidos inmiscibles, uno de los cuales se dispersa en forma de pequeñas gotas (fase dispersa), en tanto que el otro constituye el medio en que las gotas se dispersan (fase continua). Las emulsiones cárnicas constituyen un sistema de dos fases, aunque no son sistema de emulsión propiamente dicho debido a que la fase dispersa se encuentra en glóbulos de más de cinco micras.

La capacidad de emulsificación (CE) se define como la cantidad de grasa que puede emulsificarse en una pasta de carne; ésta es la característica básica de las salchichas y de otros embutidos emulsificados. El sistema de una emulsión de carne es muy complejo, ya que la matriz de la emulsión (fase continua) está fundamentalmente compuesta de agua.

Las proteínas solubilizadas por efecto de la adición de sal, formando una solución salina de baja fuerza iónica que extrae fácilmente a las proteínas miofibrilares que a la vez sirven como emulsificantes y a las proteínas sarcoplásmicas. En la fase continua también están presentes sales y otros compuestos responsables del sabor, la extensión del producto y la cohesión. La fase dispersa está constituida por grasa. Algunos factores que también influyen en la CE son el PH, la temperatura y la cantidad de grasa presente. (Medina. 2009).

3.7 Evaluaciones sensoriales.

El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales. No existe ningún otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana; por lo tanto, la evaluación sensorial resulta un factor esencial en cualquier estudio sobre

Alimentos. El análisis sensorial es aplicable en muchos sectores, tales como desarrollo y mejoramiento de productos, control de calidad, estudios sobre almacenamiento y desarrollo de procesos. (Watts. 1995).

3.7.1 Pruebas orientadas al producto.

En las pruebas orientadas hacia el producto, se emplean pequeños paneles entrenados que funcionan como instrumentos de medición. Los paneles entrenados se utilizan para identificar diferencias entre productos alimenticios similares o para medir la intensidad de características tales como el sabor (olor y gusto), textura o apariencia. Por lo general, estos paneles constan de 5 a 15 panelistas seleccionados por su agudeza sensorial, los que han sido especialmente entrenados para la tarea que se realizará.

Los panelistas entrenados no deben utilizarse para evaluar aceptabilidad de alimentos, ya que, debido a su entrenamiento especial, no sólo son más sensibles a las pequeñas diferencias que lo que es el consumidor promedio, sino que también pueden poner a un lado sus preferencias y aversiones cuando están midiendo parámetros sensoriales. (Mondino C. 2006).

3.7.2 Diseño de instalaciones para pruebas sensoriales.

Aunque las pruebas sensoriales no requieren instalaciones muy complejas, algunos requisitos básicos deben ser llenados para que las pruebas puedan ser conducidas eficientemente y los resultados a obtenerse sean confiables. Las mejores condiciones de prueba se obtienen con instalaciones físicas permanentes, especialmente diseñadas para pruebas sensoriales; sin embargo, el espacio existente en el laboratorio puede adaptarse para evaluaciones sensoriales.

Las áreas básicas, que toda instalación de pruebas sensoriales debe tener son: área de preparación de alimentos; área separada para discusión del panel; de cabinas de degustación; área de oficina o un escritorio para el encargado del panel; material y equipo para preparar y servir las muestras. (ALIMENTARIUS. 2001).

3.7.3 Utensilios y equipo para las pruebas sensoriales.

El área sensorial deberá estar equipada con utensilios para la preparación de alimentos y con recipientes pequeños para servir las muestras a los panelistas. Todos los utensilios deberán ser de materiales que no impartan olores o sabores a los alimentos que se estén preparando o sometiendo a prueba. El equipo para preparar y servir alimentos así como los utensilios y cristalería para el área de pruebas sensoriales, deberá ser comprados nuevos y reservarse exclusivamente para las pruebas sensoriales. Todos los alimentos, recipientes para muestras (especialmente los desechables), vasos para enjuague bucal y otros utensilios, deberán adquirirse en grandes cantidades, suficiente para que duren durante todo el estudio. (Watts. 1995).

3.7.4 Recolección y análisis de datos sensoriales.

Los datos de las pruebas sensoriales pueden presentarse en forma de frecuencias, ordenamiento por rangos o datos numéricos cuantitativos. La forma de los datos depende del tipo de escala de medición utilizada para la prueba sensorial. Para el análisis estadístico de los datos, deben emplearse métodos apropiados para los datos de frecuencia, de ordenamiento o cuantitativos. En la siguiente sección se describen brevemente los tipos de escalas y métodos estadísticos apropiados para el análisis de los datos obtenidos. (ALIMENTARIUS. 2001).

3.7.5 Escalas de medición.

Las escalas de medición se utilizan para cuantificar la información de las pruebas sensoriales. Existen diferentes tipos de escalas: nominal, ordinal, de intervalo y racional. Dado que el tipo de análisis estadístico que se llevará a cabo se ve afectado por el tipo de escala seleccionado, la escala de medición deberá seleccionarse sólo después de haber analizado cuidadosamente los objetivos del estudio. (Watts. 1995).

3.8 Características sensoriales de los embutidos.

Los chorizos son embutidos o productos con atributos sensoriales bien definidos y marcados (ajo, pimentón, picante, humo etc) no es aconsejable valorar más de cuatro muestras en una misma sesión y siempre teniendo en cuenta la importancia del orden de presentación de las muestras

Existe una gran variedad de chorizos en mercado por lo que resulta difícil generalizar propiedades sensoriales específicas. Sin embargo existen una serie de rasgos comunes como consecuencia de su fermentación y de adición de pimentón que son de gran medida los responsables de sus características. (Sancho. 1999).

3.8.1 Características de textura.

En la textura del chorizo debe influir decisivamente la materia prima cárnica (la cantidad de carne, grasa, tejido conjuntivo), la eventual presencia de almidones o proteínas no cárnicas, el diámetro del embutido y el grado de secado. El papel de la textura en la calidad de los chorizos no es del todo claro y depende de la variedad de chorizo de que se trate. (Gonzales. 2013).

3.8.2 Características de sabor.

El sabor de los embutidos es una cualidad intrínseca de la carne y se deben conocer los factores que lo controlan para que se pueda aprovechar el sabor natural de la misma, cuando las condiciones económicas lo justifiquen, se refiere a tres criterios con respecto al origen de los componentes del sabor. 1. Se derivan del músculo y por ende incluyen aminoácidos, bases nitrogenadas y componentes sulfúricos y amoniacaes. 2. Que se derivan de la grasa; y, 3. Que los sabores básicos de la carne emanan del músculo y que las diferencias entre especies se derivan de la grasa. . (Gonzales. 2013).

3.9 Costos de producción.

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente. (FAO. 2012).

Cuadro 5. Clasificación de los costos de producción.

Cotos variables directos	Costos fijos indirectos
Materia prima	Costos de inversión:
Mano de obra directa	Depreciación
Supervisión	Impuestos
Mantenimiento	Seguros
Servicios	Gastos generales
Suministros	Investigaciones y desarrollos
Regalías y patentes	Relaciones publicas
Envases	Contaduría y auditorias
	Asesoramiento legal y patente

(FAO. 2012).

3.10 Relación costo beneficio.

La relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA), a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

Los beneficios actualizados son todos los ingresos actualizados del proyecto, aquí tienen que ser considerados desde ventas hasta recuperaciones y todo tipo de “entradas” de dinero; y los costos actualizados son todos los egresos actualizados o “salidas” del proyecto desde costos de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pagos de créditos, intereses, etc. de cada uno de los años del proyecto. (Perez.2013)

IV MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación.

La investigación se realizó en la fábrica de embutidos Europea S.A de C.V Tegucigalpa, M.D.C Barrio el Manchen, carretera Col 21 de Octubre, en un período de tiempo comprendido entre los meses de octubre a diciembre del 2015.

4.2 Equipo.

El equipo utilizado es el establecido en una línea de producción de chorizo cervecero de la empresa, que incluye: Picadora, mezcladora, embutidora, rociadora de humo líquido (por aspersión), buguís, horno, cajillas, empacadora al vacío, estufa, cuchillo de acero inoxidable.

4.3 Materiales.

Materia prima cárnica se utilizó carne mecánicamente deshuesada (C.M.D) a base de pollo recorte de cerdo, recorte de res, sustituto cárnico LC-300, sal mineral, azúcar, condimento chorizo cervecero y agua.

Platos desechables, vasos desechables, palillos de madera, agua purificada, galletas Papel, calculadora y lápiz.

4.4 Tratamientos.

Se elaboraron 5 tratamientos con 3 repeticiones cada uno con diferentes niveles de LC-300 en el siguiente cuadro se muestran su descripción.

Cuadro 6. Descripción de los tratamientos.

Tratamientos	Niveles	Porcentaje de LC-300	Porcentaje de carne	Porcentaje de agua
T₁	Absoluto	0.00%	56.45%	27.69%
T₂	Testigo relativo	0.50%	54.45%	29.19%
T₃	Nivel bajo	1.00%	52.45%	30.69%
T₄	Nivel medio	1.50%	50.45%	32.19%
T₅	Nivel alto	2.00%	48.45%	33.69%

En el cuadro 6 se muestra la descripción de los tratamientos evaluado en la investigación, los tratamientos se elaboraron tomando en cuenta los niveles de LC-300 y las variaciones de carne y agua.

El tratamiento 1 (testigo absoluto) se elaboró en base a 56.45% de carne, 10% de materias primas no cárnicas (almidón, proteína texturizadas) 27.69% de agua y un 5.86% de sales y nitritos sumando un total de 100% igual a 30 libras de producto. En este tratamiento no se utilizó LC-300 para determinar las diferencias con los demás tratamientos.

4.5 Variables evaluadas en la investigación.

4.5.1 Variable rendimiento.

Para medir la variable de rendimiento se tomaron los datos de peso inicial y del producto terminado, con la siguiente fórmula.

$$\text{Rendimiento: } \frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

El rendimiento del producto chorizo cervecero se obtuvo una vez finalizado el proceso de cocción.

4.5.2 Variable sensorial.

Se realizó un análisis de evaluación sensorial para determinar la aceptación del producto.

En el estudio se realizó con doce (12) jueces no entrenados, seleccionados aleatoriamente en la empresa Embutidos Europea, para medir las características de sabor y textura del producto. Para la cual se utilizó la siguiente escala hedónica:

Cuadro 7. Escala hedónica para medir aceptabilidad.

	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	Me es indiferente	Me gusta poco	Me gusta mucho
Valor	3	6	9	12	15

Al momento de la evaluación, se presentó 3 muestras de 30 gramos cada una de manera aleatoria, brindándole a cada juez tres fichas de evaluación donde se le pidió evaluar cada una de las muestras por separado. Siguiendo el procedimiento descrito por (Watts G. 1995).

4.5.3 Variable costo/beneficio.

Para evaluar el beneficio-costo parcial del producto se realizó en base a 30 lb, el beneficio se calculó con el precio de venta del chorizo cervecero ya en el mercado tomando en cuenta sus gastos de fabricación, para obtener los costos de producción se realizó un análisis de los costos variables de cada tratamiento; la relación se determinó con la siguiente formula.

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \text{Relación}$$

4.6 Modelo estadístico.

$$y_{ij} = M + T_i + E_{ij}.$$

Donde:

y_{ij} = Variable de respuesta observada en el 1-esima tratamiento, J_i -esima repetición.

M = Media de los tratamientos

T_1 = Efecto de los tratamientos.

E_{ij} = Error experimental.

4.7 Tamaño de la muestra.

El tamaño de la muestra se realizó en base a 30 libras de producto, evaluando 5 tratamientos que comprende 3 repeticiones por tratamiento, haciendo un total de 15 repeticiones.

4.8 Manejo experimental.

El trabajo consistió en tres etapas y previo a la realización se hizo un ensayo sobre la viabilidad del flujograma de proceso del producto chorizo cervecero.

4.8.1 Etapa 1 elaboración del producto.

El producto chorizo cervecero se elaboró de acuerdo con el flujograma que se presenta en la figura 1.

Los 5 tratamientos se llevaron a cabo en un tiempo determinado de 1 semana, se realizó 1 tratamiento por día con sus 3 repeticiones, el orden de elaboración fue determinado aleatoriamente.

4.8.2 Etapa 2 aplicación de prueba de análisis sensorial.

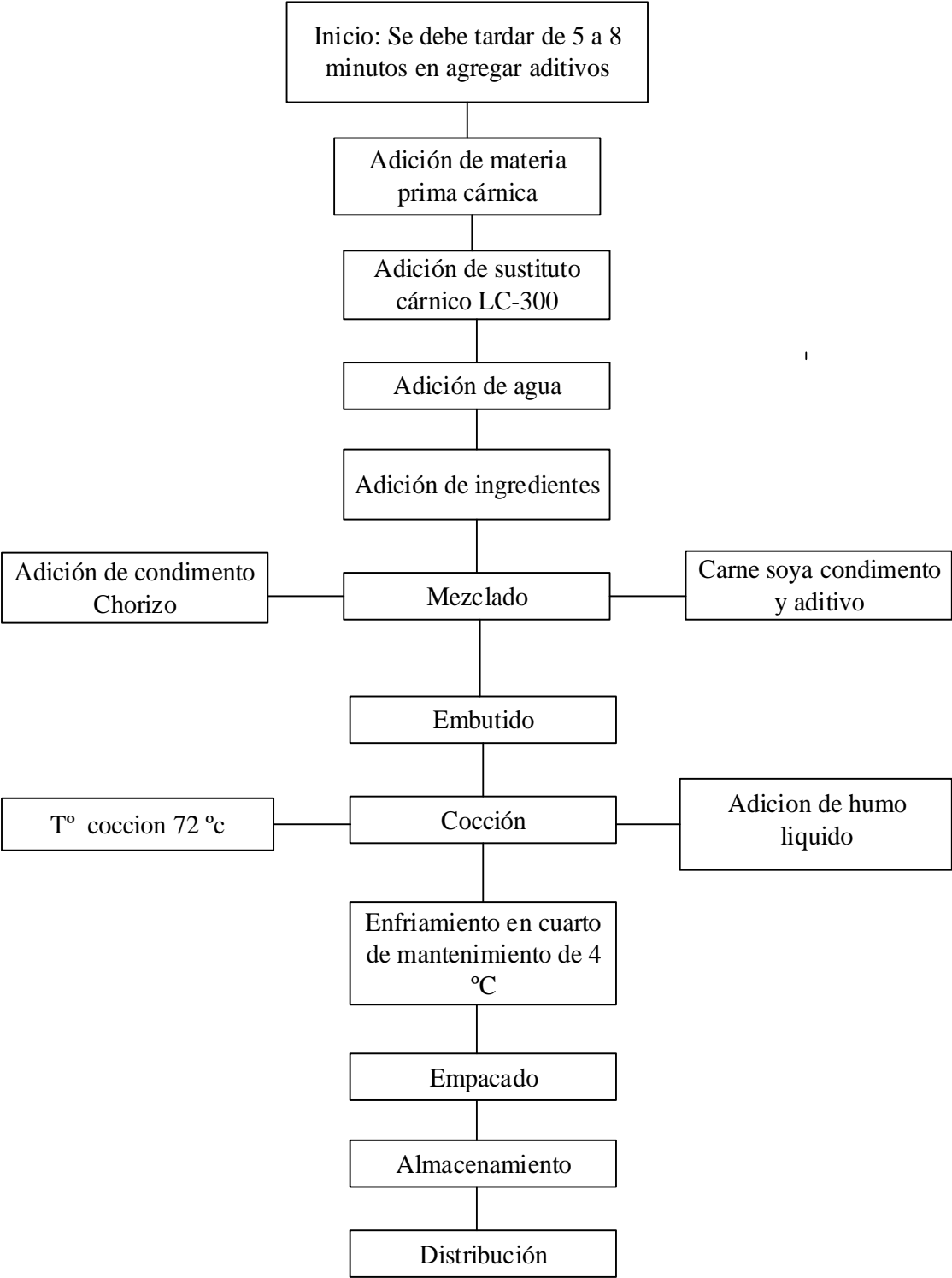
Se utilizó la prueba de escala hedónica para evaluar las características sensoriales (sabor, textura), las pruebas se realizaron el día siguiente después de la elaboración de cada tratamiento en horario de 9:00 am – 11:00 am. (cuadro 7).

4.8.3 Etapa 3 Tabulación de datos, análisis de costos y rendimiento.

La tabulación de datos se realizó una vez elaborado cada tratamientos experimental, con los pesos iniciales y finales de cada tratamiento se obtuvieron los rendimientos, también los datos del análisis beneficio-costos se tabularon una vez finalizado el proyecto, se aplicó una prueba de análisis sensorial a las 15 repeticiones experimentales para determinar los resultados de las variables (sabor, textura), (Anexo 1).

El flujo de proceso de elaboración del producto chorizo cervecero se describe en el grafico 1.

Grafico 1. Flujo de proceso chorizo cervecero.



V DISCUSIÓN Y RESULTADOS

5.1 Resultados obtenidos en las variables de estudio

5.1.1 variable análisis sensorial.

En el análisis sensorial se evaluaron dos variables (sabor, y textura) se aplicó el ANAVA a un nivel de 95%.

5.1.2 Sabor

En el cuadro 8 se muestran los resultados obtenidos por el programa estadístico INFOSTAT

Cuadro 8. Resultados análisis de varianza sabor.

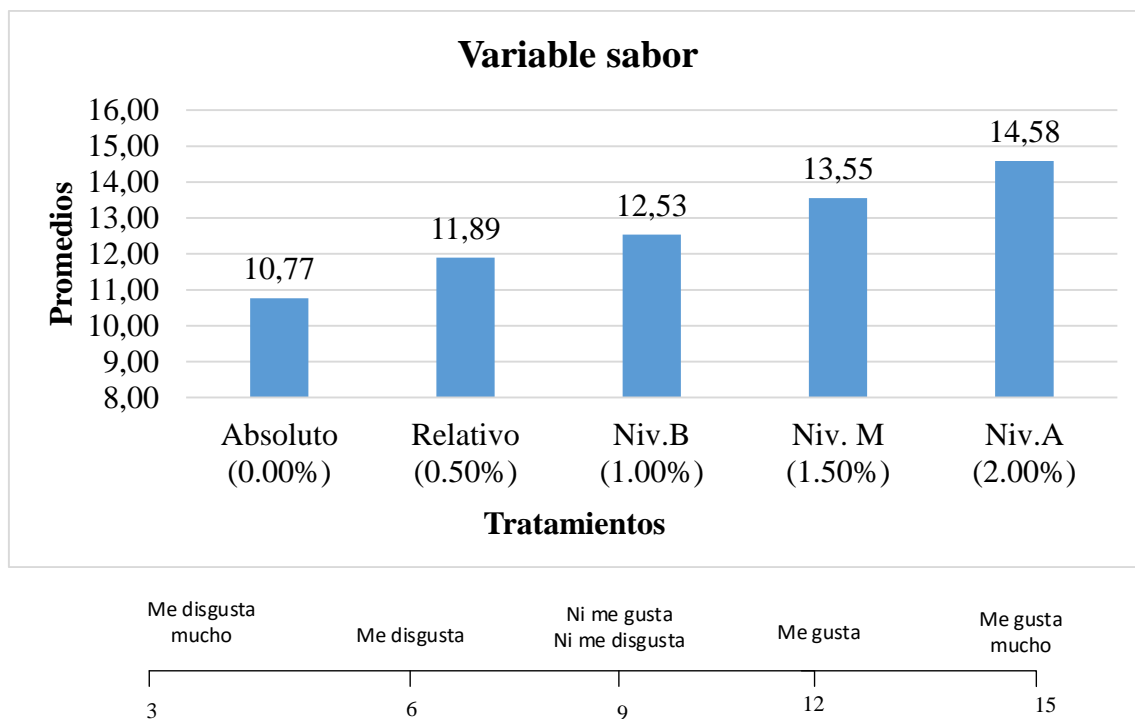
% de LC-300		Medias	
T ₁	0.00%	10.77	A
T ₂	0.50%	11.89	B
T ₃	1.00%	12.53	C
T ₄	1.50%	13.55	D
T ₅	2.00%	14.53	E
P-Valor < 0.0001			

Test Duncan Alfa=0.05 margen de error, las letras distintas indican que todos los tratamientos son diferentes.

Los resultados muestran que todos los niveles de LC-300 tienen diferencias significativas en la variable sabor, esto demuestra que los diferentes niveles del sustituto cárnico LC-300 sí inciden en el sabor del chorizo cervecero y además todos los tratamientos evaluados son diferentes, ninguno tiene relación estadísticamente, de acuerdo a lo expresado en el (anexo 4)

En la figura 2, se muestra las medias de los tratamientos evaluados en la variable sabor, obtenidos de la prueba de análisis sensorial utilizando la prueba de escala hedónica.

Grafico 2. Calificación variable sabor.



En los resultados evaluados por los jueces, dados en la gráfica 2 los tratamientos oscilan en un rango de 10 a 15 de promedio, resaltando que ningún tratamiento tiene un promedio debajo de 9 en la escala hedónica, el tratamiento 5 presenta una mayor aceptación por los jueces de 14.58, estos resultados se deben a que el sustituto cárnico LC-300, en su composición química contiene aminoácidos derivados del glutamato, (potenciador de sabor), según investigaciones realizadas por: Pérez. C. 2008. Otro factor importante el sustituto cárnico extracto proteico de cerdo se encuentra en su nivel más alto con 2.00% indicando que al aumentar el nivel de LC-300 existe mayor aceptación produciendo un sabor agradable para los jueces evaluadores con relación a los demás tratamientos.

5.1.3 Textura

En el cuadro 9 se muestran los resultados obtenidos por el ANAVA programa estadístico infostat.

Cuadro 9. Resultados análisis de varianza textura.

% de LC-300		Medias	
T_1	0.00%	11.23	A
T_2	0.50%	11.37	A
T_3	1.00%	11.25	A
T_4	1.50%	11.13	A
T_5	2.00%	11.25	A
			P-valor 0.9283

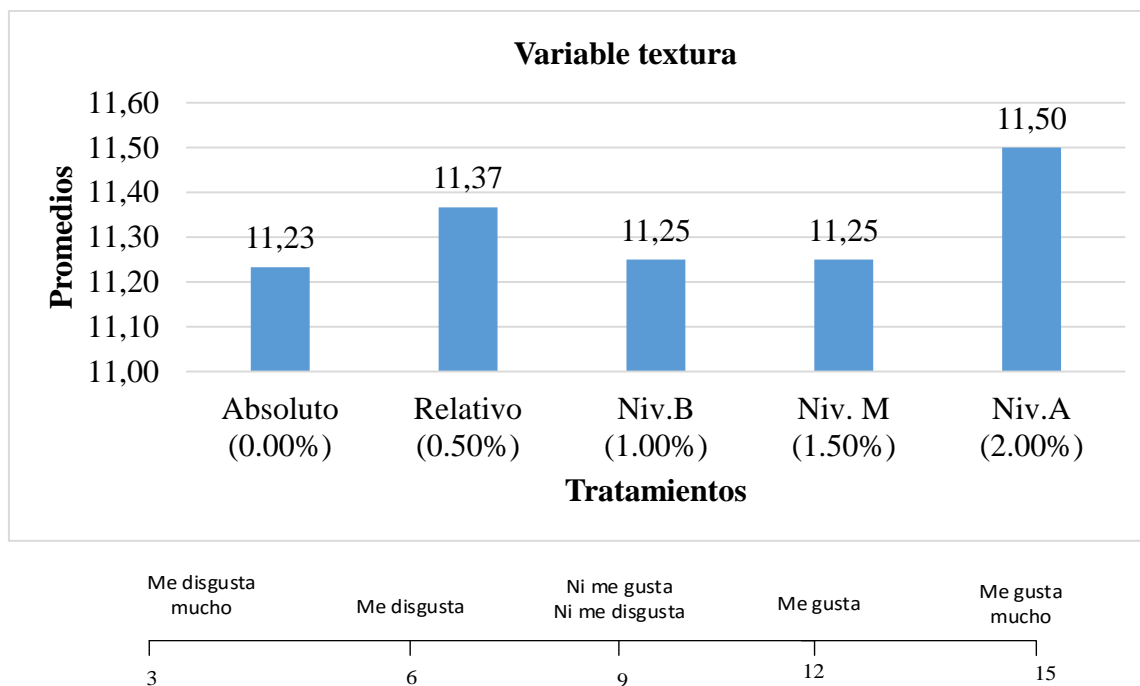
Test Duncan Alfa=0.05 margen de error, las letras iguales indican que todos los tratamientos son iguales.

En los resultados obtenidos no existen diferencias significativas en la variable textura, esto demuestra que los diferentes niveles del sustituto cárnico LC-300 no inciden en la textura del chorizo cervecero y además todos los tratamientos evaluados son iguales estadísticamente, de acuerdo a lo expresado en el (anexo 5).

En la gráfica 3, se muestra las medias de los tratamientos evaluados en la variable textura, obtenidos de la prueba de análisis sensorial, se aplicó una prueba de escala hedónica.

En los resultados evaluados por los jueces, dados en la gráfica 3 los tratamientos oscilan en un rango de 11.20 a 11.50, demostrando que no se percibe una diferencia significativa entre los tratamientos evaluados por los jueces.

Grafico 3. Calificación variable textura.



Los resultados obtenidos no concuerdan con lo expresado por la empresa Royal. Protein. 2013, a mayor % de extracto proteico más compacta será la textura, por lo que en este trabajo la diferencia no se percibe por los jueces y se concluye que en este experimento no hay efecto de los distintos niveles de extracto proteico de cerdo LC-300 evaluados en la investigación sobre la variable textura.

5.1.4 Variable rendimiento.

En el cuadro 10 se muestran los resultados obtenidos para la variable rendimiento.

Cuadro 10. Resultados análisis de varianza rendimiento.

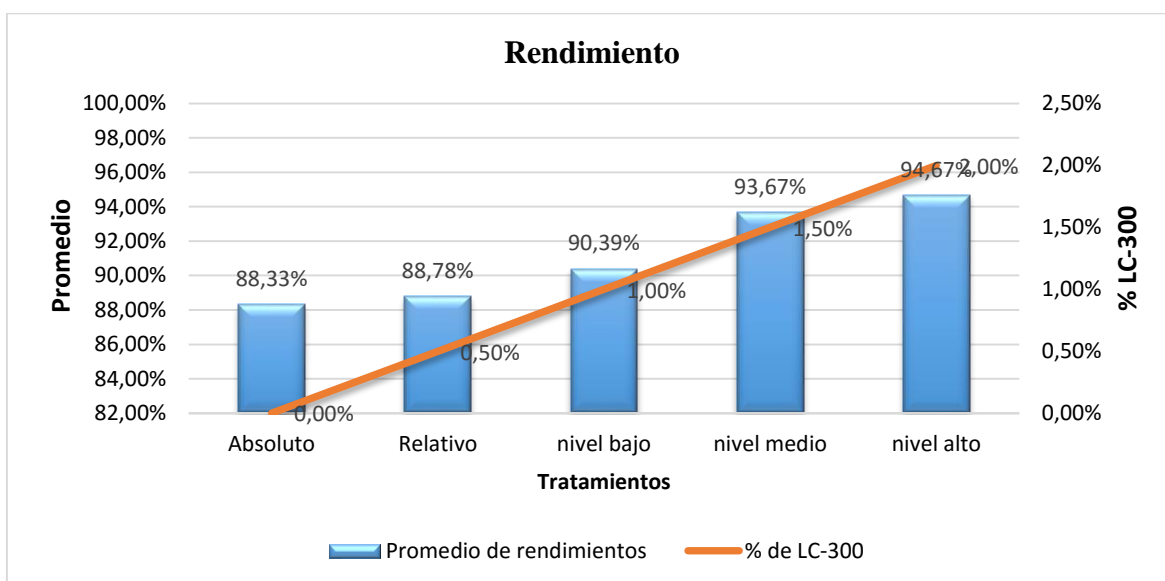
% de LC-300		Medias	
T_1	0.00%	25.62	A
T_2	0.50%	26.73	B
T_3	1.00%	27.13	B C
T_4	1.50%	28.11	C D
T_5	2.00%	29.38	D
P-valor < 0.0178			

Test Duncan Alfa=0.05 margen de error, las letras distintas indican que todos los tratamientos son diferentes.

Los resultados para la variable rendimiento demuestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, indicando que las diferentes niveles de LC-300 inciden en el rendimiento, por lo que existe un efecto de importancia estadística del extracto proteico de cerdo LC-300 en el rendimiento del producto chorizo cervecero.

En la gráfica 4, se muestra los promedios de los tratamientos evaluados en la variable rendimiento, obtenidos por el ANAVA (anexo 3)

Grafico 4. Promedios variable rendimiento



En la gráfica 4 muestra que el tratamiento con el nivel 2.00% de LC-300 fue el que obtuvo el valor más alto en rendimiento con un 94.67% que estadísticamente es distinto con el tratamiento con el nivel de 1.00%, a su vez, este tratamiento es similar con el tratamiento 2 tiene una dosis de 0.50% de extracto proteico con un rendimiento de 88.78%, indicando que los niveles de extracto proteico si afectan la variable rendimiento, con la tendencia que a mayor concentración de LC-300 mejor será el rendimiento en el producto chorizo cervecero, comparado con los demás niveles que obtuvieron un rango de 88% a 95%.

Estos resultados fueron afectados por la cantidad de LC-300 y de agua en sus diferentes niveles ya que estos factores afectan directamente el rendimiento final del producto, podemos observar cierta similitud en lo expresado por la empresa Royal Protein 2013, siendo por su estructura molecular elástica que fácilmente logra retener el agua libre en el producto dando así un mayor peso y por lo tanto un mejor rendimiento final.

Como se puede ver en la figura anterior hay rendimientos promedios del 88 % otros de 90% y 93% por lo tanto son distintos esto refleja las diferencias estadísticamente entre los tratamientos.

5.1.5 Variable costo beneficio.

La relación beneficio-costo se calculó en base al ingreso generado por cada tratamiento comparado con el costo de producción de las diferentes formulaciones, donde se muestran los ingresos y egresos de cada uno de los tratamientos.

Cuadro 11. Proyección de los egresos e ingresos

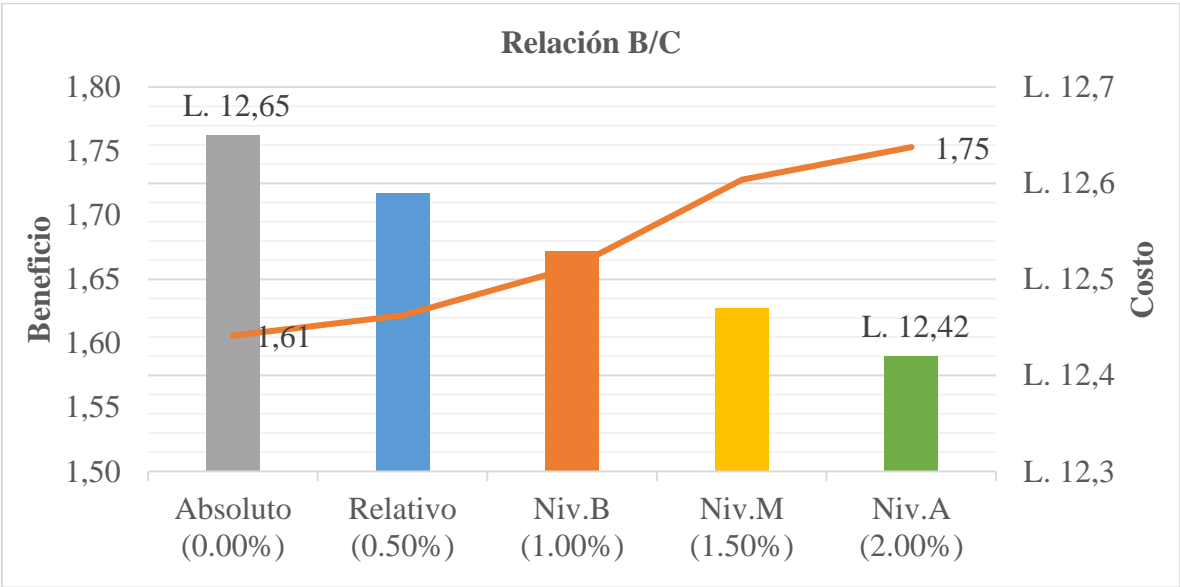
Tratamientos (%)	Egresos (Lps)	Ingresos (Lps)	Beneficio costo	contribución marginal
Absoluto (0.00%)	379.50	609.48	1.61	229.98
Relativo (0.50%)	377.70	612.58	1.62	234.88
Niv. B (1.00%)	375.90	623.69	1.66	247.79
Niv. M (1.50%)	374.10	646.32	1.73	272.22
Niv. A (2.00%)	372.60	653.22	1.75	280.62

Egresos e ingresos y contribución marginal obtenidos por cada 30 lb de producto

En el cuadro 10 se muestra una proyección de los egresos e ingresos, beneficio costo y contribución marginal de los tratamientos, todos los resultados de la relación beneficio costo parcial son positivos, todas los tratamientos muestran una relación mayor que 1, por lo tanto todos los tratamientos son aconsejables.

Los tratamientos con mayor beneficio-costo es el 4 con una dosis de 1.50% de LC-300 y el 5 con una dosis aún más alta 2.00% de LC-300 de la misma manera obtienen la mayor contribución marginal que los demás tratamientos.

Grafico 1. Promedios costo-beneficio.



En la gráfica 5 expuesta anterior se detallan los resultados obtenidos de la relación beneficio-costo, el tratamiento 5 obtiene el valor beneficio-costo más alto con 1.75 con respecto a los demás tratamientos, el tratamiento 1 obtuvo el valor más bajo de 1.61 el cual no tiene ninguna dosis de LC-300 demostrando que la adición del sustituto cárnico LC-300 incide en la relación beneficio costo del producto chorizo cervecero, además nos indica que a mayor rendimiento mayor es la relación beneficio costo, por lo anterior, el tratamiento 5 es el más rentable para producir en la Empresa de embutidos Europea.

VI CONCLUSIONES

1. En la variable sabor se demuestra que en todos los tratamientos existen diferencias significativas dado los resultados por el programa estadístico INFOSTAT, obteniendo el mejor resultado el tratamiento 5 con un nivel de 2.00% de LC-300 evaluado por los jueces de la Empresa embutidos Europea.
2. La variable textura de acuerdo con los resultados obtenidos nos indica que no existe diferencia entre un tratamiento y otro estadísticamente, demostrando que ningún nivel de LC-300 incide en la textura del chorizo cervecero.
3. En todos los niveles evaluados de LC-300 en la variable rendimiento al menos 1 tratamiento es diferente estadísticamente, indica los resultados evaluados, demostrando que entre más alto sea el nivel de LC-300 mayor rendimiento se obtiene en el producto chorizo cervecero.
4. Todos los tratamientos evaluados presentan un beneficio-costos mayor a 1 demostrando que todos los niveles son aconsejables, pero el tratamiento 5 resulto con el valor más alto de 1.75 en comparación con los demás tratamientos, dando una relación con el rendimiento del producto siendo el más factible para la empresa.

VII RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar el mismo experimento con diferentes niveles de extracto proteico de cada tratamiento, manteniéndose en el nivel 2.00% el máximo permitido por proveedor.
2. Seguir realizando pruebas de este tipo con un mayor número de jueces entrenados para medir con exactitud las variables evaluadas en el experimento.
3. Realizar un análisis de preferencia, entre el tratamiento (2.00%) en este estudio y el testigo absoluto, para identificar cual gusta más al consumidor
4. Realizar análisis de vida de anaquel de los diferentes tratamientos en el producto chorizo cervecero.

VIII BIBLIOGRAFIA

Amaya. P. 2010. Tecnología de carnicos. PDF. (en línea) consultado el 24 de septiembre de 2015. Disponible en. <http://tecnologiadecarnicosmariap.blogspot.com/>

ALIMENTARIUS, CODEX. 2001. Diseño de instalaciones para evaluaciones sensoriales. PDF, (en línea), consultado el 24 de septiembre 2015, disponible en https://books.google.hn/books?id=Bzpcowp9mBsC&pg=PA132&lpg=PA132&dq=Dise%C3%B1o+de+instalaciones+para+pruebas+sensoriales&source=bl&ots=RaqtuzPoa2&sig=_w3DqHS8W2fFW2B0U4nQbmNgjMk&hl=es&sa=X&ved=0CC4Q6AEwB2oVChMIx9OAlMuQyAIVyTweCh3-VQcX#v=onepage&q=Dise%C3

Colmenero. J. 2001. Producto cárnico. Agrocsic artículo de revista, (en línea), consultado el 16 de septiembre 2015, disponible en http://digital.csic.es/bitstream/10261/5740/1/IF_AGROCSIC-ProdCarnicosI.pdf

FAO.2007.Composicion de la carne. PDF, (en línea), consultado el 14 de septiembre 2015, disponible en <http://www.fao.org/ag/ags/gestion-poscosecha/carne-y-productos-carnicos/antecedentes-y-consumo-de-carne/composicion-de-la-carne/es/>

FAO. 2012. Costos de producción. PDF, (en línea), consultado el 24 de septiembre 2015, disponible en <http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm>

FAO.2015. Grupo de productos cárnicos. PDF, (en línea), consultado el 15 de septiembre 2015, disponible en

<http://www.fao.org/ag/ags/industrias-agroalimentarias/carne-y-leche/grupos-de-productos-carnicos/es/>

Gonzales. R. 2013. Información de la tecnología. Artículo de revista, (en línea), consultado el 19 de septiembre 2015, disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/infotec/v24n2/art02.pdf>

Luna. F. Williams. S. 2005. La carne de cerdo y su valor nutricional PDF, (en línea) consultado 15 de septiembre 2015, disponible en [http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/la carne de cerdo y su valor nutricional.html](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/la_carne_de_cerdo_y_su_valor_nutricional.html)

Medina. L. 2009. Evaluación de la capacidad de retención de agua y emulsificación en carnes frescas. PDF, (en línea) consultado el 15 de septiembre 2015, disponible en <http://ingenieria-alimentaria.blogspot.com/2009/12/carnicos-practica-02.html>

Mondino. M. 2006. Análisis sensorial una herramienta para la evaluación de la calidad desde el consumidor. PDF, (en línea), consultado el 24 de septiembre 2015, disponible en <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/18/7AM18.htm>

Perez. C. 2008. Amino ácido no esencial. Artículo, (en línea), consultado el 05 de mayo 2016, disponible en <http://www.natursan.net/alanina-aminoacido-no-esencial/>

Perez. L. 2013. Relación beneficio costo. PDF, (en línea), consultado el 24 de septiembre 2015, disponible en <http://www.agroproyectos.org/2013/08/relacion-beneficio-costos.html>

Rivera. M. 2012. Reducción de grasa y alternativas para su sustitución en productos. PDF, (en línea), consultado el 23 de septiembre de 2015, disponible en http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/v6n1/Nacameh_v6n1_001-014-RiveraRuiz.pdf

Rocha. A. 2011. Evaluando proteínas no cárnicas y retención de humedad. PDF, (en línea), consultado el 24 de septiembre 2015, disponible en <http://www.agromeat.com/42840/evaluando-proteinas-no-carnicas-para-mejorar-textura-y-retencion-de-humedad>

Sancho. J. 1999. Introducción al análisis sensorial de alimentos. PDF, (en línea), consultado el 24 de septiembre 2015, disponible en https://books.google.hn/books?id=-cw1_dn02I8C&dq=atributos+sensoriales+de+los+productos+carnicos&hl=es&source=gb_s_navlinks_s

Watt. M. Ylimaki. L. 1995. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos, PDF, (en línea), consultado el 16 de septiembre 2015 disponible en <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/12666/1/IDL-12666.pdf>

ANEXOS

IX ANEXOS

Boleta de evaluación pruebas afectivas hedónicas.

Anexo 1. Boleta de evaluación sensorial.

Embutidos Europea					
Muestra 1	Test:	Hedónica	Fecha:	02-nov-15	
Producto		Chorizo Cervecero			
Tarea: Marque con una x la descripción que usted mejor asocie con la muestra					
Resultados de la evaluación					
Características	Me gusta		Me es	Me disgusta	
	Mucho	Poco	indiferente	Un poco	Mucho
Color					
Sabor					
Textura					
Observaciones:					

Anexo 2. Rendimiento de los tratamientos.

Tratamiento	% LC- 300	Rendimiento		
		R1	R2	R3
Absoluto (0.00%)	0.00	84	90	88,33
Relativo (0.50%)	0.50	85,7	90	93
N1 (1.00%)	1.00	89	88,5	92,66
N2 (1.50%)	1.50	94	92	93
N3 (2.00%)	2.00	96	96	95

Anexo 3. Análisis de varianza rendimiento.

Cuadro análisis de varianza					
Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	CM	F	P-valor
Modelo	11.95	5	2.39	5.03	0.0178
% de LC-300	1.42	4	0.36	0.75	0.0583
Error	4.28	9	0.48		
Total	16.23	14			

Anexo 4. Análisis de varianza Sabor.

Cuadro de análisis de varianza					
Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	P-valor
Modelo	21.62	4	5.41	107.44	<0.0001
% de LC-300	21.62	4	5.41	107.44	<0.0001
Error	0.45	9	0.05		
Total	22.08	13			

Anexo 5. Análisis de varianza Textura.

Cuadro de análisis de varianza					
Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	P-valor
Modelo	0.06	4	0.02	0.21	0.9283
% de LC-300	0.06	4	0.02	0.21	0.9283
Error	0.75	10	0.08		
Total	0.81	14			