UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

EVALUACIÓN SENSORIAL DE CORTES DE CARNE DE RES PROCESADOS EN LA EMPRESA GANADERA DE HONDURAS EMGAHSA Y CORTES MARINADOS DE LA COMPETENCIA

POR:

KELIN BANESA CARÍAS MÉNDEZ

DIANÓSTICO



CATACAMAS, OLANCHO **HONDURAS C.A**

MAYO, 2018

EVALUACIÓN SENSORIAL DE CORTES DE CARNE DE RES PROCESADOS EN LA EMPRESA GANADERA DE HONDURAS EMGAHSA Y CORTES MARINADOS DE LA COMPETENCIA

POR:

KELIN BANESA CARÍAS MÉNDEZ

ROSA ARELYS BETANCOURTH M,Sc.

Asesora principal

DIAGNOSTICO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:
LICENCIADA EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

CATACAMAS,OLANCHO **HONDURAS C.A**

MAYO, 2018

COMISIÓN INTERVENTORA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN CARRERA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Aula N°22 de la Universidad Nacional de Agricultura: **M.Sc. ROSA ARELYS BETANCOURTH RAUDALES, M.Sc. BENITO ESAU PEREIRA SABILLON, M.Sc. ALBA JULIA MUÑOZ TORRES,** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

La estudiante **KELIN BANESA CARÍAS MÉNDEZ** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presentó su informe.

"EVALUACIÓN SENSORIAL DE CORTES DE CARNE DE RES PROCESADOS EN LA EMPRESA GANADERA DE HONDURAS EMGAHSA Y CORTES MARINADOS DE LA COMPETENCIA".

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

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

M.Sc. ROSA ARELYS BETANCOURTH RAUDALES
Asesor Principal

M.Sc. BENITO ESAU PEREIRA SABILLON
Asesor Auxiliar

M.Sc. ALBA JULIA MUÑOZ TORRES
Asesor Auxiliar

DEDICATORIA

Principalmente a mi **Dios todopoderoso** por darme vida y salud para lograr cumplir mis sueños amarme incondicionalmente, darme sabiduría y entendimiento, por protegerme, acompañarme en la adversidad, y responder a cada una de mis peticiones.

A mi amada madre **Delma Sofía Méndez**, por darme la vida, por ser el motor que me impulse a seguir adelante, porque siempre confió en mí.

A mi sobrino **Heiver Samuel Carias Méndez**, por ser mi fuerza cuando intente rendirme por ser mi dulzura y por hacer más felices mis días.

A mi querida y ejemplar hermana **Damaris Eunice Carias Méndez**, por ser mi mano derecha, mi paño de lágrimas quien incondicionalmente me apoyo me atendió, motivó y aconsejó.

A mis hermanas **Keidy Carias, Dania Carias, Fanny Carias Y Karla Carias,** por escucharme, comprenderme y darme apoyo moral por estar al pendiente de mí.

A mi amiga **Eymy Yaniria Flores**, por estar pendiente de mí, por escucharme, motivarme, comprenderme y apoyarme moralmente.

AGRADECIMIENTO

A mi **Dios todopoderoso** por su fidelidad, su amor por acompañarme en la adversidad y en la paz, por llenarme de sabiduría y entendimiento.

A mi alma mater: **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por darme la oportunidad de formar parte de esta gran familia y aprender con el día a día, por formarme personal y profesionalmente.

A mi madre **Delma Sofía Méndez** por su confianza, apoyo y por su amor incondicional por ser la alegria de mi vida.

A mi hermana **Damaris Eunice Carias**, por ser quien siempre estuvo para escucharme y apoyarme en cualquier circunstancia por ser mi segunda madre.

A mis Asesores **M.Sc Arelys Betancourth, M.Sc. Benito Pereira** y **M.Sc. Alba Julia Muñoz** por brindarme el apoyo técnico, paciencia y enseñanza a lo largo de la investigación y de mi carrera universitaria.

CONTENIDO

Pag
.....i
DEDICATORIA.....ii
AGRADECIMIENTO.....iii
LISTA DE CUADROS.....vi
LISTA DE ANEXOS.....vii
RESUMEN.....viii
I. INTRODUCCIÓN.....1
II. OBJETIVOS.....2
2.1 General.....2
2.2 Específicos.....2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....3
3.1 Definición de carne.....3
3.2 Características de la carne bovina.....3
3.2.1 Composición.....3
3.2.2 Valor nutritivo de la carne.....4
3.3 Propiedades organolépticas de la carne.....4
3.3.1 Color.....4
3.3.2 Aroma.....5
3.3.3 Sabor.....6
3.3.4 Terneza.....6
3.3.5 Jugosidad.....6
3.4 Factores que afectan las características de la carne.....7
3.4.1 Edad del animal.....7
3.4.2 El marmoleo.....7
3.4.3 Músculos usados para la locomoción.....7
3.4.4 Método de cocción de la carne.....8
3.4.5 Inyección vascular.....8
3.4.6 Ruptura mecánica de tejidos.....8
3.4.7 Maduración.....9

3.5 Calidad de la carne 9
3.5.1 Evolución post-mortem 9
3.5.2 Importancia del pH 9
3.5.3 Capacidad de retención de agua (C.R.A.) 10
3.6 Inyección de Salmuera y marinado de la carne 11
3.6.1 Beneficios del marinado 12
3.7 Análisis sensorial 12
3.7.1 Pruebas sensoriales de alimentos 12
3.7.2 Clasificación 13
3.8 Métodos discriminatorios 14
3.8.1 Prueba de comparación pareada 14
3.8.2 Prueba de una cola 14
3.8.3 Casos en que se aplican 15
3.8.4 Pruebas de preferencia 15
3.8.5 Diseño de instalaciones para pruebas sensoriales 15
IV. MATERIALES Y MÉTODO 16
4.1 Descripción del sitio 16
4.2 Descripción del método de estudio 16
4.3 Materiales y equipo 17
4.4 Método 17
4.5 Variables a evaluar 19
4.6 Análisis estadístico para pruebas de diferenciación de dos muestras 20
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 22
VI. CONCLUSIONES 29
VII. RECOMENDACIONES 30
VIII. BIBLIOGRAFÍA 31
ANEXOS 35

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Resultados por repetición de corte de carne Puyazo…….……23
Cuadro 2. Resultados por repetición de corte de carne *Inside*…….…...…..23
Cuadro 3. Resultados por repetición de corte de carne *Eye of round*……..…...24
Cuadro 4. Resultados por repetición de corte de carne *New York*……...24
Cuadro 5. Resultados por repetición de corte de carne *Knuckle*..……....25
Cuadro 6. Resultados totales de pruebas sensoriales por corte……26
Cuadro 7. Resultados totales de la característica de preferencia por cada corte……...…28

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Imágenes de cortes selectos de carne de res…….…….....36
Anexo 2. Imágenes de pruebas sensoriales..…….37
Anexo 3. Tabla de significancia para pruebas de dos muestras……..……..….....38
Anexo 4. Formato de evaluación para pruebas discriminatorias de una cola ……..39
Anexo 5. Tabla de números aleatorios..…….....40
Anexo 6. Hoja Maestra……..41

Carías Méndez, K.B 2018. Evaluación sensorial de cortes de carne de res procesados en la Empresa Ganadera de Honduras EMGAHSA y cortes marinados de la competencia. Diagnóstico Lic. Tecnología Alimentaria. Catacamas Olancho, Honduras C.A.
48 Pág.

RESUMEN

El trabajo profesional supervisado se realizó en la Empresa Ganadera de Honduras EMGAHSA ubicada en Catacamas Olancho. El objetivo fue evaluar mediante pruebas sensoriales productos marinados de la competencia y productos frescos elaborados en EMGAHSA e identificar si existe diferencia significativa entre ambos productos. Se eligieron cinco cortes selectos los cuales se recolectaron en el mercado con fechas de proceso similares de ambos productos a comparar para que la maduración no afectara en la suavidad de la misma y esto provocara sesgo. Se realizaron las pruebas sensoriales evaluando las características aroma, color, sabor, suavidad y finalmente la preferencia, para obtener resultados más exactos se realizaron tres repeticiones de cada corte a evaluar en cada repetición participaron 20 jueces afectivos. Los resultados fueron analizados a través de la tabla de significancia para pruebas de dos muestras, en donde se requieren de 37 aciertos por 60 juicios para que exista diferencia significativa en las muestras. De acuerdo con los resultados obtenidos por el análisis sensorial aplicado mediante pruebas analíticas discriminatorias se observó que en cuanto a suavidad los productos marinados tienen más aceptación por los consumidores en todos los cortes selectos, y en las características, color y aroma los productos frescos tienen mayor aceptación por los consumidores.

Palabras claves: Cortes selectos (*inside, Eye of Round, Knuckle, New York,* Puyazo), productos marinados, productos frescos, evaluación sensorial.

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento demográfico y el incremento de los ingresos, junto con los cambios en las preferencias alimentarias, han producido un aumento de la demanda de productos pecuarios, las carnes marinadas no se quedan atrás ya que a manera va avanzando la tecnología se han implementado nuevos métodos para brindar una carne de mejor calidad, aunque hay unos consumidores que prefieren las carnes frescas debido a que no hay nada que adultere su sabor, su peso, entre otros factores (FAO 2016).

La Empresa Ganadera de Honduras, se dedica a la fabricación y distribución de productos cárnicos a mercados nacionales e internacionales, en los cuales tiene una gran participación por sus productos elaborados bajos estrictos estándares de calidad. Actualmente la empresa está interesada en distribuir productos marinados, ya que la salmuera y marinado mejoran la suavidad de la carne entre otras características y es la clave para la obtención de altos rendimientos en el producto final. Por ello fue necesario establecer la diferencia entre producto marinado y producto fresco mediante pruebas sensoriales.

El propósito principal de la investigación consistió en identificar mediante pruebas sensoriales la diferencia de cortes inyectados o marinados de la competencia y cortes frescos de EMGAHSA, se evaluaron "cortes selectos" ya que son los que tienen más auge en el mercado y de los que se desglosan los cortes finos, en dicho estudio los consumidores lograron identificar la diferencia entre ambos productos (marinados y frescos), se evaluaron características tales como aroma, color, sabor, terneza, y así mismo la preferencia entre ambos productos. Usando como referencia para el análisis de resultados la tabla de significancia para pruebas de dos muestras.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Evaluar sensorialmente cortes de carne de res procesados en EMGAHSA versus cortes marinados de la competencia.

2.2 Específicos

- Identificar la diferencia en cuanto a color, aroma, sabor, terneza entre cortes de res frescos y cortes marinados mediante pruebas sensoriales analíticas discriminatorias

- Comparar la preferencia de los consumidores entre distintos cortes de carne frescos y marinados.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Definición de carne

La carne es el producto pecuario de mayor valor, posee proteínas, aminoácidos, minerales, grasas, 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, 2016).

El Codex Alimentarius define la carne como "todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin". La carne se compone de agua, proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos. (Codex Alimentarius, 2015).

3.2 Características de la carne bovina

3.2.1 Composición

El músculo de los mamíferos principalmente contiene agua (75%) y proteínas (18-20%). éstas últimas explican el valor nutricional de la carne. El contenido de lípidos en el músculo es bajo (5-10%) y en menor proporción el de otros componentes: azúcares, aminoácidos, minerales. Aunque en poca cantidad algunos componentes tienen gran importancia en las propiedades sensoriales, como el tejido conectivo para terneza o el pigmento sobre el color (IPCVA, 2017).

3.2.2 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).

3.3 Propiedades organolépticas de la carne

Las propiedades organolépticas son percibidas directamente por el consumidor al comprar y comer el producto, cada consumidor hace su propia evaluación del alimento. Los consumidores tienen un rol fundamental en la aceptabilidad de los alimentos. Estas características se detectan por los sentidos de la vista (aspecto, tamaño, forma, color), tacto (textura, consistencia, terneza), gusto (gustos y sabores), olfato (olores, aroma) y oído (crepitar). El conjunto de percepciones gustativas y olfatorias representa el "flavor", comúnmente llamado gusto, aunque el olfato tiene una parte predominante. Para la carne las principales características son el color, al momento de comprarla y la terneza, jugosidad y flavor al momento de consumirla (IPCVA, 2017).

Velásquez (2011), menciona que las características organolépticas de la carne dependen de factores como la alimentación del animal, edad, sexo, los cuales se deben tomar en cuenta al momento se sacrificar el animal para evitar que estos repercutan negativamente en la calidad del producto y por ende en las propiedades organolépticas como el color, terneza, jugosidad las que a continuación se mencionaran:

3.3.1 Color

Inmediatamente después del corte, el color de la carne de res se oscurece a un color rojo púrpura intenso. Conforme el oxígeno del aire entra en contacto con la superficie expuesta

de la carne éste se absorbe y se liga al hierro. El color de la superficie de la carne se cambia conforme la mioglobina se oxigena. Este pigmento, llamado oximioglobina, le da a la carne de res el color rojo cereza brillante.

Este es el color que los consumidores asocian con la frescura. La mioglobina y oximioglobina tienen la capacidad de perder un electrón (llamado oxidación) lo que modifica el pigmento a un color café y produce metamioglobina. Así, la mioglobina puede cambiar de un color morado oscuro a un color rojo brillante simplemente por la oxigenación o a un color café por pérdida de electrones. Los pigmentos mioglobina, oximioglobina y metamioglobina pueden intercambiarse entre sí, dependiendo de las condiciones a las que se almacene la carne. Después de la cocción, se forma un pigmento café llamado metamioglobina, el cual normalmente no puede modificarse para formar otro pigmento (Boles, 2012).

3.3.2 Aroma

Los aromas de la carne de res se originan de una de dos fuentes dentro del producto: la grasa o las reacciones de encafecimiento. Cuando la carne se calienta o cocina, la grasa se descompone en moléculas mucho más pequeñas, que se volatilizan o son transportadas por el aire, y contribuyen al aroma. Los productos del aroma de los lípidos que contribuyen al sabor se forman de la descomposición de lípidos. Los compuestos aromáticos se forman con la aplicación del calor, ya sea húmedo o seco, a los ácidos grasos insaturados para descomponerlos y convertirlos en fracciones volátiles. Por lo tanto, se cree que los sabores específicos de la especie bovina se encuentran en la membrana celular y los depósitos de grasa (Kerth, 2017).

La otra porción del aroma de la carne de res se genera cuando las proteínas y tipos especiales de azúcares son sometidos al calor y se produce una reacción conocida como reacción de Maillard, la cual está relacionada al encafecimiento de la carne. Esta reacción es particularmente importante, ya que ocurre más a menudo bajo condiciones de calor seco y elevado, y es común encontrarla en métodos de cocción como asado a la parrilla. Esta

reacción es muy compleja y depende en gran medida de las condiciones específicas que están presentes durante la cocción y de la composición de la carne de res misma (Kerth, 2017).

3.3.3 Sabor

El sabor de la carne de res es muy complejo. No solo se compone de atributos múltiples, sino que el sabor de la carne de res también es el resultado de reacciones químicas durante su cocción. Por lo tanto, el cocimiento tiene un efecto significativo en el desarrollo de sabores dentro de un corte de carne (Miller y Kerth 2016).

3.3.4 Terneza

De acuerdo a Velásquez (2011), la blandura o dureza dependen de varios factores como ser:

- Edad del animal
- Régimen de vida
- Alimentación
- Forma de cortar las piezas
- Forma de preparar la carne
- Ubicación anatómica de la carne

Estos factores solo pueden ser identificados por panelistas expertos y jueces analíticos.

3.3.5 Jugosidad

La jugosidad representa durante el consumo, la percepción de más o menos sequedad de la carne. Depende, básicamente, de 2 factores: agua y lípidos contenidos en el músculo. La retención de agua en la carne cocida depende del pH y de las condiciones de cocción (Fernández, 2010).

3.4 Factores que afectan las características de la carne

3.4.1 Edad del animal

A medida que el animal va madurando con la edad, sus músculos se van haciendo más fibrosos lo que afecta en la suavidad. Un animal de 2 a 2.5 años es ideal para mantener la suavidad y tener el desarrollo adecuado. La edad del animal se determina en la canal por el grado de osificación que tienen los huesos de las costillas. Un hueso de color brillante y poroso que termina en cartílago suave corresponde a un animal joven, mientras que un hueso opaco y liso donde el cartílago se ha osificado pertenece a un animal de edad (Olvera, 2012).

3.4.2 El marmoleo

Marmoleo es el nombre que se le da a la grasa entreverada que tiene apariencia de hilitos blancos que se encuentran entre el músculo, es uno de los factores principales que en conjunto con otros indicadores (como la edad) son utilizados en los diferentes métodos de clasificación que se usan en distintos países (selecta, suprema). En Centro América ; *select, choice, prime* en los EEUU). Es un factor importante en la palatabilidad y la textura que ya cocida tendrá la carne ya que esta grasa al derretirse sede el espacio que ocupaba y da una sensación de humedad al paladar que interactúa mano a mano con la suavidad (Blandino, 2009).

3.4.3 Músculos usados para la locomoción

Blandino (2009), expresa que la carne proveniente de músculos utilizados para la locomoción es más duros que los que están menos involucrados, como ser el músculo que forma el filete, es uno de los músculos más suaves ya que está colocada en la región lumbar de la columna vertebral y su función es sostener y darle forma a la cavidad vertebral. Por el contrario, el pecho que está formado por varios músculos entre ellos el grupo de pectorales es usado para cargar el peso del animal e impulsar el movimiento de los cuartos delanteros y por ende es uno de los más duros.

3.4.4 Método de cocción de la carne

El corte más suave lo podemos transformar en duro con una mala técnica de cocción y el más duro lo podemos transformar en el más suave utilizando el método apropiado. Si asamos un corte de carne de res como el *ribeye* o un *new york* cuyo músculo principal es el longisimus dorsi que es uno de los más preciados de la canal, a medida que se aleja del término medio y se acerca a cocido se va contrayendo y expeliendo jugo perdiendo con esto la suavidad. Si lo come término medio rojo (155 °C) o medio (165° C) y proviene de un animal de unos 2 años con un buen marmoleo (USDA *choice* o mejor) tendrá un corte suave. Por otro lado el pecho que es uno de los músculos más duros se puede transformar en una suave delicia si se cocina lentamente por un largo periodo de tiempo como el corte *brisket* (Olvera, 2012).

3.4.5 Inyección vascular

Esta técnica consiste en inyectar una solución de agua con fosfatos y carbonatos de calcio por el sistema vascular de la canal antes de que se instale el rigor mortis. La acción del agua rompe físicamente los tejidos, los fosfatos elevan el pH y aumentan la capacidad de retención de agua y el calcio contribuye en la relajación muscular al disolverse el rigor (Blandino, 2009).

3.4.6 Ruptura mecánica de tejidos

La ruptura de tejidos consiste en pasar la carne por una máquina que le hace pequeños orificios rompiendo así físicamente las fibras y tejidos lo que se traduce en una mayor suavidad. Esto puede hacerse a un corte terminado pero se daña la apariencia, otra forma es realizarlo en el corte su primario y de esta forma los agujeros quedan en un costado del corte y no en la cara de este (Diaz, 2010).

3.4.7 Maduración

La maduración es la mejor técnica de suavización de la carne ya que es un proceso natural. Los cortes su primarios, usualmente los lomos se dejan a 0°C por espacio de hasta un mes. Durante este periodo las bacterias saprófitas producen enzimas proteolíticas que de forma natural suavizan la carne y durante este tiempo también se forman elementos que contribuyen al sabor de la misma (Diaz, 2010).

3.5 Calidad de la carne

3.5.1 Evolución post-mortem

Después de la muerte, el músculo privado de sangre, no recibe oxígeno, entonces las reacciones metabólicas se modifican hacia la producción de ácido láctico a partir del glucógeno. La acumulación de ácido láctico hace descender el pH de 7 en el animal vivo hasta 5.5-5.8 a las 24 horas. después de la muerte. Este descenso de pH es favorable para la conservación de la carne por hacer más lento el desarrollo microbiano, pero disminuye la capacidad de retención de agua de la carne, por estar dicho pH cerca del punto isoeléctrico de las proteínas musculares (IPCVA, 2017).

3.5.2 Importancia del pH

Una vez ocurrido el sacrificio del animal, se lleva a cabo el proceso de transformación del músculo en carne. El principal proceso que se lleva a cabo durante el establecimiento del rigor mortis es la acidificación muscular. En un músculo en reposo, el adenosín tri-fosfato (ATP) sirve para mantener el músculo en estado relajado. Tras la muerte del animal, cesa el aporte sanguíneo de oxígeno y nutrientes al músculo, de manera que el mismo debe utilizar un metabolismo anaeróbico para transformar sus reservas de energía (glucógeno) en ATP

con el fin de mantener su temperatura e integridad estructural. El ATP formado se obtiene a través de la degradación de glucógeno en ácido láctico (Zimerman, 2011).

Asi mismo Zimerman (2011), expresa que; el ácido láctico ya no puede ser retirado por el sistema sanguíneo, por lo tanto, va a provocar el descenso del pH muscular. Tanto el valor final del pH o pH último (pHu), que es medido aproximadamente a las 24 horas después del sacrificio, como la velocidad de caída del mismo durante la transformación del músculo en carne, afectan las características organolépticas y tecnológicas de la carne. El descenso del pH depende del tipo de fibras que predominan en el músculo y de la actividad muscular antes del sacrificio. Así, los músculos con predominio de fibras de contracción rápida (blancas) alcanzan valores finales de 5,5 mientras que en los músculos en donde predominan las fibras de contracción lenta (rojas) el pH no baja de 6,3.

3.5.3 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.

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 Inyección de Salmuera y marinado de la carne

La preparación de la salmuera y marinado es la clave para la obtención de altos rendimientos en el producto final, es de suma importancia seguir el procedimiento establecido por el fabricante de la materia prima, y dar el tiempo de mezclado requerido ya que una disolución deficiente representa altos costos en el aumento de la merma (Bonilla, 2008).

El marinado de la carne es un proceso de "infusión" de ingredientes especiales para mejorar sabor, textura y jugosidad. La infusión se logra mediante la inyección, la inmersión o el masajeo al vacío, técnicas que se han convertido en prácticas comunes en la industria, debido a su beneficio para procesadores y consumidores. Los consumidores pueden disfrutar de una carne más suave, tierna y jugosa, mientras que los procesadores mejoran sus rendimientos de producción al disminuir las pérdidas de agua y agregar valor al producto final (Maddock y Maetino 2017).

Así mismo estos autores expresan que; el uso de los marinados para inyección se ha convertido en una práctica muy común para la carne de bovino en Estados Unidos. La inyección entrega la solución de marinado en el músculo bajo presión a través de agujas y aumenta el rendimiento, la jugosidad y mejora la textura y el sabor. De las proteínas más comúnmente consumidas en el mundo, la carne de bovino suele ser la más cara. Los marinados para inyección pueden ser vistos como algo que disminuye el valor de la carne ya que se añade agua. A pesar de que muchas investigaciones han demostrado que en pruebas ciegas los consumidores califican mejor en suavidad y jugosidad a la carne marinada que a la que no lo está, existe una obvia preocupación en los consumidores de pagar precios más altos por la carne marinada.

3.6.1 Beneficios del marinado

Según Silva y Serna (2013), el marinado tiene varios beneficios; los más importantes son:

- Variedad de sabores.
- Incremento de la jugosidad de la carne.
- Disminución de las pérdidas por cocción.
- Solubilización de las proteínas.

3.7 Análisis sensorial

El análisis sensorial es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. Este tipo de análisis comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los potenciales efectos de desviación que la identidad de la marca y otras informaciones pueden ejercer sobre el juicio del consumidor. Es decir, intenta aislar las propiedades sensoriales u organolépticas de los alimentos o productos en sí mismos y aporta información muy útil para su desarrollo o mejora, para la comunidad científica del área de alimentos y para los directivos de empresas (García, 2015).

El análisis sensorial también se denomina como una disciplina de la química analítica de los alimentos que se ocupa de los métodos y procedimientos de medición en los cuales los sentidos humanos constituyen el instrumento (Torricella, 2007).

3.7.1 Pruebas sensoriales de alimentos

Métodos de evaluación sensorial indispensables en el proceso de control de calidad. Los otros indicadores para evaluar la calidad del alimento están relacionados con la composición nutricional, aspectos higiénico sanitario y de carácter estético (Meraz, 2010).

3.7.2 Clasificación

Con relación a las pruebas que pueden ser utilizadas existen diversas formas de clasificarlas, aunque todos los autores coinciden en que estas se dividen en dos grandes grupos:

a) Pruebas analíticas

Se realizan en condiciones controladas de laboratorio y son realizadas con jueces que han sido seleccionados y entrenados previamente (jueces analíticos). Las mismas se subdividen en pruebas discriminatorias, escalares y descriptivas. Las pruebas discriminatorias permiten comparar dos o más productos, e incluso estimar el tamaño de la diferencia. De manera general son sencillas y de gran utilidad práctica. Las pruebas escalares son aquellas en las cuales se mide de manera cuantitativa la intensidad de una propiedad sensorial con la ayuda de una escala. Las pruebas descriptivas son de manera general más complejas, mediante las mismas los jueces establecen los descriptores que definen las diferentes características sensoriales de un producto y utilizan dichos descriptores para cuantificar las diferencias existentes entre varios productos (Espinoza, 2007).

b) Pruebas afectivas

Se realizan con personas no seleccionadas ni entrenadas, las que constituyen los denominados jueces afectivos. Los mismos en la mayoría de los casos se escogen atendiendo a que sean consumidores reales o potenciales del producto que se evalúa, pudiendo tener en cuenta situaciones económicas, demográficas, entre otros aspectos. Las pruebas afectivas se emplean en condiciones similares a las que normalmente se utilizan al consumir el producto, que puedan llevarse a cabo en supermercados, escuelas, plazas, etc. (Espinoza, 2007).

De igual manera, continúa diciendo que los resultados que de las pruebas sensoriales se obtienen siempre permitirán conocer la aceptación, rechazo, preferencia o nivel de agrado de uno o varios productos por lo que es importante que las personas entiendan la necesidad de

emitir respuestas lo más reales posibles. El cuestionario a emplear es otro elemento que debe ser analizado con rigor, para evitar que este introduzca errores en los resultados obtenidos.

3.8 Métodos discriminatorios

3.8.1 Prueba de comparación pareada

Consiste en evaluar simultáneamente dos muestras, con el objetivo de determinar si existe diferencia perceptible entre ellas. Se puede presentar un par o una serie de pares, teniendo en cuenta que sólo se distingan entre si por la variable objeto de estudio. Cada muestra se presentará codificada y en orden balanceado, de tal manera que cada una de ellas aparezca igual número de veces en la posición derecha e izquierda del par. La prueba es fácil de realizar, requiere de poca cantidad de muestras, y el agotamiento del juez es relativamente bajo (Espinoza, 2007).

3.8.2 Prueba de una cola

En esta prueba se presupone que existe diferencia entre las muestras, por lo que se parte de la hipótesis alternativa (H1) = "Si hay diferencia entre muestras". ($A \neq B$), la cual puede tomar dos direcciones ($A > B$ o $A < B$). Esto significa que al plantear que las muestras son diferentes, una puede presentar mayor intensidad que la otra con respecto a un atributo sensorial determinado. Por ejemplo, con relación al grado de dulzor de un jugo de frutas, puede ser más dulce la muestra "A" o la muestra "B". Es importante definir si la prueba que se va a realizar es de una o dos colas, ya que las tablas estadísticas utilizadas para procesar los resultados de la prueba se construyen considerando esta diferenciación (Espinoza, 2007).

En esta prueba la probabilidad de responder correctamente por efectos del azar es del 50%, ($p=1/2$), por tanto, si el valor del total de respuestas correctas excede este porcentaje se puede afirmar que las muestras evaluadas son diferentes. Para conocer si la diferencia es

significativa hay que fijar desde un inicio con qué nivel de confianza se desea trabajar y posteriormente obtener los datos necesarios para hacer uso de las tablas estadísticas elaboradas al efecto (anexo 1).

3.8.3 Casos en que se aplican

- Identificación de diferencias sobre alguna característica predeterminada
- Evaluación de preferencias, con el fin de conocer si existe preferencia por alguna de las muestras
- Entrenamiento y control de jueces entrenados
- Mejorar la formulación de un producto (Alarcon, 2012).

3.8.4 Pruebas de preferencia

Se emplean para definir el grado de aceptación y preferencia de un producto determinado por parte del consumidor. Para estas pruebas se requiere de un grupo bastante numeroso de panelistas los cuales no necesariamente tienen que ser entrenados.

3.8.5 Diseño de instalaciones para pruebas sensoriales

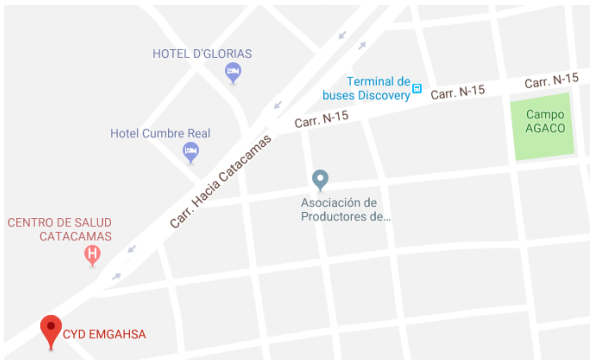
Aunque las pruebas sensoriales no requieren instalaciones muy complejas, algunos requisitos básicos deben ser llenados para que las pruebas puedan ser conducidas eficientemente y los resultados a obtenerse sean confiables. Las mejores condiciones de prueba se obtienen con instalaciones físicas permanentes, 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).

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Descripción del sitio

La investigación se realizó en la Empresa Ganadera de Honduras EMGAHSA ubicada en el Barrio el Hatillo, municipio de Catacamas departamento de Olancho, específicamente a la altura del kilómetro 208 carretera que conduce a Tegucigalpa.

Figura 1. Ubicación del sitio de estudio



4.2 Descripción del método de estudio

El trabajo investigativo consistió en evaluar sensorialmente las características de cortes frescos y cortes marinados de la competencia, la investigación se realizó en las instalaciones de la Empresa Ganadera de Honduras EMGAHSA en un periodo comprendido del 18 de septiembre al 18 de diciembre, se recolectaron muestras in situ de la planta procesadora de EMGAHSA y muestras en supermercados locales.

4.3 Materiales y equipo

Materiales y/o insumos utilizados fueron:

Insumos: cortes selectos de carne de res marinados de la competencia y cortes frescos de EMGAHSA ambos cortes fueron *Puyazo, New York, knuckle, Eye of Round, Inside* cada uno empacado al vacío (Anexo 1), sal yodada (NaCl), galletas soda, agua purificada.

Equipos utilizados: parrilla eléctrica de cocina, termómetro digital, balanza analítica, gabacha, redecillas, cuchillo, pinza, cuaderno, lápiz, marcador, platos desechables color blanco, vasos desechables color blanco, durapax para cabinas sensoriales formatos de evaluación (Anexo 4).

4.4 Método

Se identificó la diferencia en cuanto a aroma, color, sabor, suavidad de cortes selectos de carne de res marinados versus cortes frescos mediante evaluaciones sensoriales, se realizaron tres repeticiones de cada corte a evaluar para obtener resultados más exactos, cada repetición se realizó dándole secuencia a los siguientes pasos:

Paso 1. Recolección de muestras
Paso 2. Pesado de sal (NaCl)
Paso 3: Someter cortes a cocción
Paso 4: Realizar pruebas sensoriales analíticas discriminatorias

Paso 1. Recolección de muestras

Se recolectaron muestras de cada corte selecto marinados y frescos, los cortes marinados se recolectaron en el mercado eligiendo los cortes de una reconocida empresa y los cortes frescos fueron recolectados en EMGAHSA, con fechas de procesos similares en ambas muestras con aproximadamente de 1 a 3 días de diferencia para evitar sesgo, los cortes

selectos recolectados fueron los siguientes: *Inside, Eye of Round, Puyazo, Knuckle, New York* para cada una de las marcas de los productos.

Paso 2. Pesado de sal (NaCl)

Se cortaron las muestras en trozos de carne aproximadamente de 2 pulgadas antes de agregar sal, se realizó el pesado de sal para añadirle el 1.5% a las muestras, utilizando la siguiente formula:

$$\frac{\text{Gramos de carne X porcentaje de sal}}{100}$$

Se multiplica los gramos de carne por el porcentaje de sal que se agregara a la muestra, luego se divide entre 100.

Se agregó la sal a ambas muestras de carne de manera uniforme para colocarlas en la parrilla, inmediatamente para evitar afectar las características de la carne por la pérdida de agua.

Paso 3: Someter cortes a cocción

Se sometieron las muestras de cada una de las marcas a proceso de cocción en una parrilla de cocina, la carne se sirvió en termino tres cuartos, en este término la temperatura interna debe estar en el rango de 165 a 175 ºF las orillas deben estar bien cocidas y el centro de un color rojo pálido, no debe exudar jugos, la temperatura de los cortes se monitoreaban cada 10 minutos después de colocarlos en la parrilla. Loa cortes duraban aproximadamente de 35 a 40 minutos en la parrilla.

Paso 4: Realizar pruebas sensoriales de comparación pareada y pruebas de preferencia

Se realizaron pruebas sensoriales mediante el método de evaluación sensorial denominado prueba de comparación pareada de una cola, se evaluaron dos muestras (A y B), de manera simultánea se presentaron a los panelistas, se realizaron tres repeticiones con 20 jueces

afectivos seleccionados aleatoriamente en la Empresa Ganadera de Honduras para identificar si existe diferencia significativa entre productos marinados y frescos, evaluando características como ser aroma, color, sabor, suavidad y preferencia.

Las pruebas sensoriales se realizaron de 2:30 a 4:00 de la tarde, al momento de la evaluación las muestras se colocaron en platos desechables color blanco dos muestras de 30 gramos una con producto fresco y la siguiente con producto marinado con su respectivo código a una temperatura no menor de 60ºC, se colocó una galleta de soda para borrar el sabor y un vaso con agua, se siguieron las instrucciones descritas en el formato de evaluación (Anexo 4).

4.5 Variables a evaluar

Se tomaron en cuenta las variables color, aroma, sabor y suavidad de acuerdo a la percepción del consumidor ya que las muestras fueron tomadas en el mercado tal y como los consumidores las adquieren y con esto evitar sesgo. Sin embargo, no se llevó control de otras variables que puedan afectar las propiedades organolépticas del producto como ser edad del animal, sexo, raza, alimentación y manejo al momento del sacrificio, estas variables no se tomaron en cuenta debido a que el consumidor las ignora al momento de comprar un producto.
Las variables a evaluar fueron las siguientes:

- **Color:** El color es una característica muy importante al momento de degustar la carne, este se va modificando con el tiempo y como consecuencia de los diferentes procesos, así la cocción de las carnes no curadas deviene en una coloración marrón, como producto de la reacción de Maillard que se genera.

- **Aroma:**. Se originan de una de dos fuentes dentro del producto: la grasa o las reacciones de encafecimiento. Como la mayoría de la gente lo entiende, mucho del sabor de la carne de res bien marmoleada viene de las vetas de grasa dentro del músculo. Cuando la carne

se caliente o cocina, la grasa se descompone en moléculas mucho más pequeñas, que se volatilizan o son transportadas por el aire, y contribuyen al aroma.

- **Sabor:** Esta característica depende de factores como la raza del animal, la alimentación que reciben, el tiempo de maduración de la carne luego del sacrificio, el congelamiento del producto y también es el resultado de reacciones químicas durante su cocción. Por lo tanto, el cocimiento tiene un efecto significativo en el desarrollo de sabores dentro de un corte de carne.

- **La suavidad:** Es la cualidad de la carne de dejarse cortar y masticar (con mayor o menor facilidad) antes de la deglución, estando directamente ligada a la resistencia mecánica del producto consumible. Esta característica va a depender de las vetas de grasa intramuscular que estén presentes en los cortes, así mismo del buen manejo desde el sacrificio hasta la maduración.

- **Preferencia**: es el resultado de la comparación de distintas muestras eligiendo una ya sea al azar o porque sea sobresaliente en alguna característica que el consumidor busque en un producto.

4.6 Análisis estadístico para pruebas de diferenciación de dos muestras

Los resultados se expresan refiriéndolos siempre a un nivel de significancia previamente elegido en este caso se utilizará un 5%, y en su cálculo se tiene en cuenta la posibilidad de que las respuestas emitidas por los jueces sean producto del azar. La prueba ji cuadrado se utiliza para probar de acuerdo con una cierta hipótesis en que grado una distribución de frecuencia observada se compara con una distribución esperada; permite comparar dos muestras y saber si son diferentes significativamente o no.

Prueba de Ji cuadrado ($\chi 2$)

El procedimiento de la prueba es el siguiente:

• Calcular χ^2 experimental según:

$$X_{exp}{}^2 = \frac{([X_i - np] - 0.5)^2}{Np\,(1-p)}$$

Donde:

Xi = Número de respuestas correctas

n = Total de ensayos realizados

p = Probabilidad máxima de respuestas debidas al azar.

0,5 = Factor de corrección, en el cual los resultados se consignan como aciertos o fallos.

• Se compara el valor de $\chi 2$ experimental con el valor de $\chi 2$ tabulado en la tabla para pruebas de dos muestras, según los grados de libertad (gl=1) y el nivel de probabilidad establecido (Anexo 3).

• Si $\chi 2$ exp. $\leq \chi 2$ tab. Se acepta H0: No hay diferencia entre las muestras.

$\chi 2$exp. $> \chi 2$ tab. Se rechaza H0: Si hay diferencia entre las muestras oséa se acepta la $H_{A.}$

El método más fácil y simple para conocer la significación de los resultados que se obtienen en las pruebas donde se analizan dos muestras, es a través de la comparación de los datos obtenidos de manera experimental con los valores que aparecen en las tablas creadas a tal efecto (Anexo 3). Dichas tablas ofrecen el número mínimo de juicios concordantes necesarios en función del número total de pruebas realizadas, para rechazar la hipótesis nula según el nivel de significación prefijado. Para fines de la investigación este proceso se realizará de forma rápida con dicha tabla para conocer si los panelistas prefieren la muestra A en lugar de la muestra B, ó viceversa, se verificará en la tabla antes mencionada el mínimo número de respuestas correctas para establecer significancia a un 5%, y así mismo determinar si existe o no diferencia significativa entre las muestras A y la muestra B.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificó la diferencia en cuanto a aroma, color, sabor, suavidad de cortes selectos de carne de res marinados versus cortes frescos mediante evaluaciones sensoriales. Se recolectaron muestras de ambos productos, con fechas de procesos similares para evitar sesgo, los cortes selectos recolectados fueron los siguientes*: Inside* (tajo negro), *Eye of Round* (mano de piedra), Puyazo, *Knuckle* (cusuco), *New York*.

Análisis Estadístico de las muestras

El análisis estadístico se realizó tomando la información tabla de significancia para pruebas de dos muestras (Anexo 3), se realizaron tres repeticiones por corte con un número de 20 jueces significa que hubo un total de 60 juicios para cada corte de carne, la tabla indica que se necesitan 37 aciertos o más para que exista diferencia significativa entre las muestras con un 5 % de significancia.

En el cuadro 1, se observa que en el corte puyazo, las características aroma y color no hay diferencia estadísticamente significativa ya que el número de juicios no es igual o mayor de 37, por el contrario, la suavidad y el sabor si presentan diferencia debido a que hay mayor número de juicios en cortes marinado o inyectados.

Cuadro 1. Resultados por repetición de evaluación sensorial de corte selecto Puyazo

Puyazo	Característica							
	Aroma		Color		Suavidad		Sabor	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Repetición 1	10	10	5	15	15	5	11	9
Repetición 2	13	7	14	6	18	2	14	6
Repetición 3	11	9	9	11	17	3	12	8
Total Juicios	34	26	28	32	50	10	37	23

M= Productos marinados
F= Productos frescos

Se observa en el cuadro 2, que en las características de aeoma y color los productos frescos obtuvieron un mayor número de juicios lo que significa que si existe diferencia significativa entre ambas muestras, respecto a la suavidad los productos marinados tuvieron mayor número de juicios por lo cual también hay diferencia significativa entre las muestras, en el sabor no existe una diferencia estadísticamente significativa entre productos marinados y frescos ya que el número de juicios es menor que 37.

Cuadro 2. Resultados por repetición de evaluación sensorial de corte de carne *Inside* (tajo negro)

Inside(tajo negro)	Característica							
	Aroma		Color		Suavidad		Sabor	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Repetición 1	5	15	1	19	15	5	10	10
Repetición 2	6	14	5	15	14	6	9	11
Repetición 3	5	15	4	16	16	4	13	7
Total Juicios	16	44	10	50	45	15	32	28

M= Productos marinados
F= Productos frescos

En el cuadro 3 se observa que en las características sensoriales aroma y color del corte de carne *Eye of Round* tuvo mayor aceptación por los panelistas en los productos frescos, sin embargo se observa que la suavidad de los productos marinados tuvo mayor aceptación que la de los productos frescos lo que indica que si hay diferencia significativa a beneficio de los productos marinados, en cuanto a el sabor establece que no son diferentes

estadísticamente debido a que el número de juicios es menos a lo establecido para los 60 juicios.

Cuadro 3. Resultados por repetición de evaluación sensorial de corte de carne *Eye of round* (Mano de piedra)

Eye of round (Mano de piedra)	Característica							
	Aroma		Color		Suavidad		Sabor	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Repetición 1	4	16	3	17	17	3	12	8
Repetición 2	5	15	4	16	17	3	13	7
Repetición 3	7	13	6	14	15	5	10	10
TOTAL	16	44	13	47	49	12	35	25

M= Productos marinados
F= Productos frescos

Con respecto al cuadro número 4, las características como el sabor, color y aroma del corte *New York* presentan cantidades de aciertos similares en ambas muestras, por lo que según la tabla de significancia con un 95% de confianza, no existe diferencia significativa entre ambas muestras. Se observa que únicamente la suavidad tiene diferencia significativa teniendo una mayor aceptación los productos marinados en comparación a los productos frescos.

Cuadro 4. Resultados por repetición de evaluación sensorial de *New York*

New York	Característica							
	Aroma		Color		Suavidad		Sabor	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Repetición 1	8	12	11	9	18	2	8	12
Repetición 2	9	11	10	10	19	1	13	7
Repetición 3	10	10	12	8	18	2	10	10
TOTAL	27	33	33	27	55	5	31	29

M= Productos marinados
F= Productos frescos

En el cuadro 5 se expresa que para el corte *Knuckle*, no hay diferencia significativa en sabor, ya sean productos marinados o frescos, por el contrario el aroma y el color sí presenta diferencia estadísticamente significativa ya que hay un mayor número de juicios para los productos frescos en comparación a los productos marinados, respecto a la característica suavidad los productos marinados tiene mayor número de juicios por lo cual sí existe diferencia significativa para esta característica.

Cuadro 5. Resultados por repetición de evaluación sensorial de corte de carne *Knuckle* (Cusuco)

Knuckle (Cusuco)	Característica							
	Aroma		Color		Suavidad		Sabor	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Repetición 1	8	12	3	17	14	6	10	10
Repetición 2	4	16	1	19	16	4	11	9
Repetición 3	5	15	1	19	15	5	10	10
TOTAL	17	43	5	55	45	15	31	29

M= Productos marinados
F= Productos frescos

En el cuadro 6 se muestran los resultados generales de las tres repeticiones de cada corte selecto en donde se observa que en el aroma los cortes frescos tienen un mayor número de juicios, en cortes como *inside, eye of round y knuckle*, por lo cual si existe diferencia significativa en cuanto a ésta característica, para los cortes mas delgados como ser el puyazo y *New York,* se observa que no existe una diferencia significativa debido a que el número de juicios es menor a lo establecido por la tabla (Anexo 3).

Respecto a la característica color se observa que para los mismos cortes gruesos *inside, eye of round y knuckle*, hubo más juicios lo que significa que con un 95% de confianza si existe diferencia significativa entre cortes gruesos marinados y frescos, a diferencia con cortes delgados como el puyazo y *new york,* en los cuales no se presenta diferencia significativa entre ambas muestras, ver resultados del cuadro 6.

Cuadro 6. Resultados totales de pruebas sensoriales por corte

Corte	Característica							
	Aroma		Color		Suavidad		Sabor	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Puyazo	34	26	28	32	50	10	37	23
Inside	16	44	10	50	45	15	32	28
Eye of round	16	44	13	47	49	12	35	25
New york	27	33	33	27	55	5	31	29
Knuckle	17	43	5	55	45	15	31	29

M= Productos marinados
F= Productos frescos

Furnols y Guerrero (2015), argumentan que el color de la carne es uno de los factores más importantes, ya que el consumidor lo puede percibir fácilmente. El color se asocia con la frescura de la carne o un producto y un color marrón se puede asociar a un producto en mal estado. En general el color rojo brillante es el preferido del consumidor para la carne roja fresca, esta teoría es referente a un análisis de consumidor de carne. Esto coincide con los resultados de las pruebas sensoriales en la cual se tuvo más aciertos para las carnes frescas lo que indica que para la característica sensorial de color en tres cortes selectos si existe diferencia significativa con un 95% de confianza.

En la característica de suavidad definitivamente se observa que todos los cortes marinados tienen una mayor aceptación lo que indica que son más suaves por lo cual con un 95% de confianza si existe diferencia significativa entre cortes frescos y marinados, teniendo una mayor aceptación los cortes marinados

Fernández y Ruiz (2008), dicen que existen mucha literatura acerca del beneficio del marinado sobre la textura de la carne, que demuestran que la incorporación de una cierta cantidad de agua con diversos ingredientes, tales como sal, fosfatos y proteínas, proporcionan una textura más jugosa a la carne al disminuir la perdida de jugosidad durante la cocción. Asimismo, también hay referencias sobre el incremento y potenciación del sabor. Esto se refleja en los resultados de la investigación donde se observa que para todos los cortes selectos evaluados, los productos marinados obtuvieron mayor aceptación para la característica de suavidad.

En la característica de sabor se observa que hay diferencia significativa solo en el corte de carne puyazo debido a que el número de aciertos sobrepasa lo establecido, se observa que en resto de los cortes el número de aciertos es menor a lo establecido en la table (Anexo 3), por lo cual no existe diferencia significativa en la característica de sabor para los cortes *inside*, *eye of round New York y knuckle.*

Miller y Kerth (2016), dicen que, para entender el impacto de los atributos del sabor a res en las preferencias de los consumidores, los investigadores de las universidades *Texas A&M y Kansas State* llevaron a cabo un estudio usando personas que consumen carne de res por lo menos 3 veces o más por semana. Los consumidores de 4 ciudades distintas evaluaron 16 tratamientos de carne de res que difirieron en corte, grado de cocimiento, método de cocción y grado de calidad de la carne de acuerdo a la clasificación del USDA. Esos mismos cortes fueron evaluados por panelistas sensoriales entrenados usando el léxico de sabor de carne de res.

Según el análisis de Miller y Kerth 2016 y las universidades Texas A&M se encontraron los siguientes resultados:

- La preferencia general del consumidor estaba guiada primero por su gusto del sabor en general.

- A los consumidores les gustaron las muestras de carne de res que calificaron más altamente tanto por sabor a res como por sabor a asado.

- El atributo descriptivo de sabor más estrechamente relacionado con el gusto general del consumidor fue “sabor a grasa”, con “dorado/rostizado”, “mantequilla” y “algo salado” relacionados en menor grado con el gusto general del consumidor. Esto se puede observar en el puyazo que la característica de sabor obtuvo un mayor puntaje para este corte por lo cual si existe diferencia significativa, teniendo mayor número de juicios los productos marinados, esto se debe a la cantidad de grasa que contiene este corte a la cual se adhieren los ingredientes de la salmuera utilizada, provocando así una mejor deglución del sabor.

En el cuadro 7 basado en la preferencia, los jueces dieron calificaciones similares para cortes frescos y marinados como el *eye of round* y *knuckle*, lo que significa que esas muestras son relativamente iguales ya sea marinadas o frescas por lo tanto no existe diferencia significativa en cuanto a la preferencia de ambos productos marinados y frescos, por el contrario el corte de carne *inside* si tuvo un mayor número de juicios para productos frescos por lo que existe diferencia significativa para estos cortes teniendo una mayor aceptación en la características de preferencia los cortes frescos, con respecto a cortes delgados como el puyazo y *new york* se observa que los panelistas los prefieren marinados por lo cual si existe diferencia significativa entre ambas muestras ya que el número de juicios es mayor a lo establecido en la tabla (Anexo 3).

Diane Watkins (2017), dice que el corte de carne New York es naturalmente tierno, y se vuelve mucho más suculento cuando se lo cocina de forma rápida sobre un calor seco. Cocinar este corte a altas temperaturas produce una buena costra, mientras que el interior se mantiene tierno. El exterior sellado ayuda a retener el sabor y la humedad. Esta teoría coincide con los resultados de la investigación ya que se puede observar que el corte New York fue uno de los dos cortes obtuvo diferencia significativa en cuanto a preferencia, esto se debe a que debido a que este corte es naturalmente suave, al agregar marinado dicho corte se vuelve aún más suave, lo que se refleja en los resultados ya que los panelistas prefieren este corte marinado debido a su suavidad y terneza (ver cuadro 4).

Cuadro 7. Resultados totales de la característica de preferencia por cada corte

Corte	**Característica**	
	Preferencia	
	Marinado	**Fresco**
Puyazo	39	21
Inside	23	37
Eye of round	33	27
New york	39	21
Knuckle	29	31

M= Productos marinados
F= Productos frescos

VI. CONCLUSIONES

- Se identificó la diferencia en cuanto a color, aroma, sabor, terneza entre cortes de res frescos y cortes marinados mediante pruebas sensoriales analíticas discriminatorias, con un 95% de confianza se concluye que si existe diferencia significativa para las variables.

- En la variable suavidad, los resultados fueron favorables para los cortes, por lo cual el proceso de marinado o inyección mejora la suavidad de los cortes selectos lo que significa que en esta variable con un 95% de confianza si existe diferencia significativa.

- Se compararon las muestras para establecer la preferencia de los consumidores entre distintos cortes de carne frescos y marinados, se concluye que no existe diferencia significativa para los cortes puyazo, *new york e inside*, por el contrario, para el corte *knuckle* y *Eye of Round* si existe diferencia significativa. Los panelistas prefieren que los cortes delgados como el Puyazo y *New York* sean marinados, por el contrario, el corte *inside* prefieren que sea fresco.

VII. RECOMENDACIONES

La Empresa Ganadera de Honduras deberá implementar el proceso de marinado o inyección a los cortes selectos en caso de querer aumentar la suavidad de los mismos.

Si se quieren mantener las características como olor y color se sugiere mantener los productos frescos ya que estas características resaltan en este tipo de productos.

Los cortes como el *New York* y puyazo si es recomendable pasarlos por procesos de marinados ya que los panelistas prefirieron estos cortes por su suavidad.

Se deben tomar en cuenta variables como la raza del animal, el sexo, edad, alimentación ya que estas influyen en las características organolépticas de la carne.

Implementar otros métodos de cocción para conocer cómo influyen en las características de cada corte.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Alarcon E. 2012, Pruebas Analíticas discriminatorias (en línea), consultado el 20 de septiembre del 2017. Disponible en http://avibert.blogspot.com/2012/08/pruebas-analiticas-discriminativas.html

Alimentarius, Codex. 2001. Diseño de instalaciones para evaluaciones sensoriales. PDF, (en línea), consultado el 24 de septiembre 2017, disponible en https://books.google.hn/books?id=Bzpcowp9mBsC&pg=PA132&lpg=PA132&dq=Dise%C3%B1o+de+instalaciones+para+pruebas+sensoriales&source

Blandino L. 2009, Factores que afectan la suavidad de la carne bovina (en línea), consultado del 15 de febrero del 2018.Disponible en https://books.google.hn/books?id=md8oaqaaiaaj&pg=PA50&lpg=PA50&dq=factores+que+afectan+la+suavidad+de+las+carnes&source=bl&ots=v9OPLBR6se&sig=XgrTEqm9F4xr9wUnqmo=factores%20que%20afectan%20la%20suavidad%20de%20las%20carnes&f=false

Boles J. 2012, Color de la Carne (en línea), consultado el 18 de septiembre del 2017. Disponible en http://solasteca.blogspot.com/2012/06/color-de-la-carne.html

Bonilla, A. 2008. Determinación de las variables idóneas en un proceso de tenderizado (presión de inyección y concentración del ingrediente activo), para la obtención del óptimo rendimiento en el pollo entero fresco, en una industria procesadora. Guatemala.

Codex Alimentarius 2015, Concepto de carne (en línea), consultado el 2 de septiembre del 2017. Disponible en http://www.fao.org/ag/againfo//es/meat/backgrcomposition.html

C&D-EMGAHSA 2017, Misión y visión (en línea), consultado el 29 de agosto del 2017. Disponible en www.cyd.hn/index.html

Diaz P. 2010, Factores que afectan la calidad de la carne (en línea), consultado del 15 de febrero del 2018.Disponible en https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/factores-influyen-calidad-carne-t27975.htm

Espinoza M. 2007, Evaluación sensorial de los alimentos consultado el 4 de septiembre de 2017. Disponible en file:///C:/Users/clik/Documents/Evaluacion%20Sensorial/2007%20Espinoza%20- %20Evaluación%20Sensorial.pdf

FAO. 2016.Composicion de la carne. PDF, (en línea), consultado el 14 de septiembre 2017, disponible en http://www.fao.org/ag/ags/gestion-poscosecha/carne-y-productos-carnicos/antecedentes-yconsumo-de-carne/composicion-de-la-carne/es/

Fernández A. 2010, Calidad de la carne vacuna factores que afectan la terneza, jugosidad y flavor (en línea), consultado el 19 de septiembre del 2017. Disponible en http://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/calidad_de_la_carne_vacuna__factores_que_afectan_la_terneza___art__culo_t__cnico_.pdf

Fernández y Ruiz 2008, Factores que afectan la suavidad de la carne bovina (en línea), consultado del 15 de febrero del 2018.Disponible en http://www.contextoganadero.com/blog/carnes-marinadas-otra-alternativa-de-carnes.

Furnols y Guerrero 2015, Preferencias, comportamiento y percepción de la carne y los productos cárnicos por los consumidores (en línea), consultado el 1 de abril del 2018. Disponible en https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/133103-Preferencias-comportamiento-percepcion-carne-productos-carnicos-consumidores.html

García. M 2015, Análisis sensorial de alimentos (en línea) consultado el 2 de septiembre del 2017. Disponible en Ahuedhttps://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/m1.html

Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina IPCVA 2017, Composición de la carne (en línea), consultado el 1 de septiembre del año 2017. Disponible en http://www.ipcva.com.ar/vertext.php.html

Kerth C. 2017, La ciencia básica del sabor de carne de res (en línea), consultado el 18 de septiembre del 2017. Disponible en http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/76940-la-ciencia-basica-del-sabor-carne-res

Maddock y Maetino 2017, Carnes marinadas (en línea) consultado el 3 de septiembre del 2017. Disponible en http://www.contextoganadero.com/blog/carnes-marinadas-otra-alternativa-de-carnes-maduradas-en-el-mercado

Medina A. 2009, Mermas en los Alimentos (en línea), consultado el 20 de septiembre del 2017. Disponible en https://www.academia.edu/15279316/MERMA_EN_LOS_ALIMENTOS

Meraz D.2010, Pruebas Sensoriales de Alimentos (en línea), consultado el 28 de agosto del 2017. Disponible en https://www.ecured.cu/Pruebas_sensoriales_de_los_alimentos

Miller y Kerth 2016. Carne de res, sabor con cualidades múltiples (en línea), consultado el 19 de septiembre del 2017. Disponible en http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/74821-carne-res-sabor-cualidades-multiples-

Olvera J.2012, Factores que afectan la suavidad de la carne (en línea), consultado del 28 de febrero del 2018.Disponible en https://jjolverag.wordpress.com/2012/07/18/factores-que-afectan-la-suavidad-de-la-carne-de-bovino/

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO 2016, Carne y productos cárnicos (en línea) consultado el 28 de agosto del 2017. Disponible en http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html

Silva y Serna 2013. Mejoramiento de productos marinados (en línea) consultado el 28 de agosto del 2017. Disponible enhttp://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/10906/propuestamejoramiento/.com

Torricella M. 2007, Evaluación Sensorial (en línea) consultado el 2 de septiembre del 2017. Disponible en https://www.ecured.cu/Análisis_Sensorial

Velásquez Y. 2011, Propiedades organolépticas de la carne (en línea), consultado el 28 de agosto de 2017. Disponible en http://www.mailxmail.com/curso-carne-res-maduracion/caracteristicas-organolepticas-carne

Zimerman M. 2011, Capítulo 11 pH de la carne y factores que lo afectan (en línea), consultado el 1 de septiembre del 2017. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/

ANEXOS

Anexo 1 Imágenes de cortes de carne de res

Nombre	Producto
Inside **(tajo negro)**	
New York **SL**	
Eye of Round **(mano de piedra)**	
Knuckle **(cusuco)**	
Puyazo	

Anexo 2 Imágenes de pruebas sensoriales

Cabinas de evaluación



Cortes de carne previo a cocción



Muestras de carne



Anexo 3 Tabla de significancia para pruebas de dos muestras

Número de juicios	Pruebas bilaterales* Nivel de probabilidad			Pruebas unilaterales** Nivel de probabilidad		
	5%	1%	0.1%	5%	1%	0.1%
5	-	-	-	5	-	-
6	-	-	-	6	-	-
7	7	-	-	7	7	-
8	8	8	-	7	8	-
9	8	9	-	8	9	-
10	9	10	-	9	10	10
11	10	11	11	9	10	11
12	10	11	12	10	11	12
13	11	12	13	10	12	13
14	12	13	14	11	12	13
15	12	13	14	12	13	14
16	13	14	15	12	14	15
17	13	15	16	13	14	16
18	14	15	17	13	15	16
19	15	16	17	14	15	17
20	15	17	18	15	16	18
21	16	17	19	15	17	18
22	17	18	19	16	17	19
23	17	19	20	16	18	20
24	18	19	21	17	19	20
25	18	20	21	18	19	21
26	19	20	22	18	20	22
27	20	21	23	19	20	22
28	20	22	23	19	21	23
29	21	22	24	20	22	24
30	21	23	25	20	22	24
31	22	24	25	21	23	25
32	23	24	26	22	24	26
33	23	25	27	22	24	26
34	24	25	27	23	25	27
35	24	26	28	23	25	27
36	25	27	29	24	26	28
37	25	27	29	24	27	29
38	26	28	30	25	27	29
39	27	28	31	26	28	30
40	27	29	31	26	28	31
41	28	30	32	27	29	31
42	28	30	32	27	29	32
43	29	31	33	28	30	32
44	29	31	34	28	31	33
45	30	32	34	29	31	34
46	31	33	35	30	32	34
47	31	33	36	30	32	35
48	32	34	36	31	33	36
49	32	34	37	31	34	36
50	33	35	37	32	34	37
60	39	41	44	37	40	43
70	44	47	50	43	46	49
80	50	52	56	48	51	55
* Número mínimo de juicios coincidentes necesario para establecer diferencia significativa						
** Número mínimo de respuestas correctas necesario para establecer diferencia significativa						

Fuente: Roessler y col. 1956

Anexo 4 Formato de evaluación para pruebas discriminatorias de una cola

Empresa Ganadera de Honduras EMGAHSA

Evaluación sensorial de corte _____ N°_____

Por favor enjuague su boca con agua antes de empezar.

Hay dos muestras a ser evaluadas por usted. Pruebe cada una de las muestras codificadas en la secuencia presentada, de izquierda a derecha.
Tome la muestra completa en su boca. No re-pruebe. Coma galleta entre muestra y muestra.

Marque con una X la característica que considere más agradable a su paladar según el código presentado, finalmente marque cuál de las dos muestras prefiere.

Muestra	**Olor**	**Color**	**Suavidad**	**Sabor**	**Preferencia**

Observaciones_____

Anexo 5 Tabla de números aleatorios

Números aleatorios

6224	3500	3831	5590	3749	6934
8261	9512	6389	7969	3173	3662
9421	5438	8389	1013	3212	9914
2082	5683	6553	9265	6330	6455
5770	0772	0813	7361	4227	0906
0802	9477	6458	3684	5954	9961
4027	5923	1430	9965	6966	7021
3199	5961	1703	5947	4258	6152
7686	9235	7379	6239	9440	3265
8239	4158	6588	4626	6377	6257
7463	3284	6007	3101	8721	9707
8396	7547	3679	6814	3966	9402
9724	1002	6461	8037	0739	3649
3913	0087	2751	6593	7442	9216
9211	7721	9303	8733	5651	0378
4587	9205	0470	5179	7210	9892
4354	9776	2158	3226	4146	5399
9592	1974	8643	7672	6813	1057
2671	1216	6164	7022	0370	2755
4153	6989	4936	0352	4889	2200
9442	8025	4198	9841	9339	0769
5089	9070	8700	4507	1388	5946
4029	6456	6202	5598	4242	9598
4589	0479	7089	2575	5270	8015
2867	4853	6750	7729	9926	0661
4680	5797	0680	0406	1847	8360
6610	1613	4230	9401	7015	4747
9344	7649	5579	7786	3964	6828

Anexo 6 Hoja Maestra

Hoja Maestra

Característica a evaluar_____

Orden de servido		**Muestra 733**	**Muestra 651**
1	AB		
2	BA		
3	AB		
4	BA		
5	AB		
6	BA		
7	AB		
8	BA		
9	AB		
10	BA		
11	AB		
12	BA		
13	AB		
14	BA		
15	AB		
16	BA		
17	AB		
18	BA		
19	AB		
20	BA		
Total:			