

DCNE

\$5000

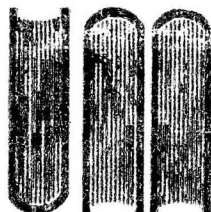
18 JUL 1985

1

Maria Del Grande L.

17/12/85

UNIVERSIDAD DE MONTERREY
DIVISION DE CIENCIAS NATURALES
Y EXACTAS



UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

Clarif.
040.664
G857e
1985
c. 1

Título EVALUACION Y SELECCION DE
FORMULACIONES DE SALCHICHAS
DE POLLO.

REPORTE DEL PROGRAMA DE
EVALUACION FINAL
PRESENTADO POR

Autor ROSALINA GRIJALVA RUIZ

EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS

Folio 900452

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1985

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

Soy un romántico

incurable.

Creo en la esperanza,

en los sueños y en la decencia.

Creo en el amor,

en la ternura y en la bondad.

Creo en la humanidad.

- Leonard Nimoy.

A tí, Señor, por llevarme de la mano en este mundo de grandes responsabilidades y satisfacciones.

A mis padres, por haberme enseñado a usar esa libertad que siempre me dieron. Los Adoro.

A tí, Armando, gracias por la seguridad que siempre me diste, y sobre todo por tu amor.

Al Ingeniero Aureliano y a Marina por su gran entrega y por su amistad. Muchas Gracias.

A todos mis amigos por haber contribuido con ese granito de arena que era tan necesario para la realización de este trabajo.

INDICE

INTRODUCCION.	1
MATERIALES Y METODOS.	15
RESULTADOS.	25
DISCUSION Y CONCLUSIONES.	33
RESUMEN	37
BIBLIOGRAFIA.	38

INTRODUCCION

El ave de corral que más se consume hoy en día es el pollo, el cual, cuando no va a ser empacado para el consumo fresco se utiliza para fabricar productos como croquetas listas para servir, cubos de concentrado de caldo y pollo enlatado en trozos. Recientemente se ha comenzado a usar la carne de pollo como complemento de carne magra para la elaboración de salchichas de puerco e incluso se han sacado a la venta en los Estados Unidos salchichas hechas a base de carne de pollo, éstas han tenido una buena aceptación por el público, sin embargo su consumo todavía no se ha generalizado. (1, 3).

A fines del siglo XIX las aves se seleccionaban por sus características de color, plumaje, posturas y conformación física; se usaban para exposiciones de aves. Al paso del tiempo se comenzó a dar importancia al aspecto económico de las aves, se comenzaron a seleccionar de acuerdo a su capacidad de producción de huevos, a su rapidez de desarrollo y a su rendimiento en gramos de carne por pieza; se comenzaron a realizar cruza para obtener razas con mayor capacidad para producir carne o huevos. Se publicaron decretos y proyectos de ley que regulaban el manejo de las aves; éstos fueron modificandose hasta que finalmente, en el año de 1968, fué promulgada la ley de Sanidad de Productos de Aves (WPPA). (1, 3).

Los pollos pueden criarse en casi cualquier parte del mundo; son fáciles de transportar y para su desarrollo sólo requieren de un techo,

de alimento y de una protección contra los predadores. Tienen un bajo valor económico por unidad, un tiempo de generación corto y un alto grado de nutrientes importantes para el consumo humano. A las ocho semanas de vida su peso es 43.7 veces mayor que su tamaño original y requiere sólo de 2.3 Kg. de alimento por Kg. de carne; la carne blanca de pollo contiene más proteína y menos grasa que la carne roja. La carne blanca asada sin el pellejo contiene aproximadamente un 64% de agua, 32% de proteína y 3.5% de grasa. La proteína contiene todos los aminoácidos esenciales; además, es una fuente excelente de minerales y de vitaminas del complejo B. (1, 4).

La blandura de la carne disminuye en proporción con la edad del pollo. Para el consumo fresco se prefieren los pollos de leche de 6 a 8 semanas de edad y para la producción de subproductos se usan las aves de edad avanzada. (1, 4).

Por otra parte, el procesado de los pollos se hace hoy en día de forma casi totalmente mecanizada, donde son transportados de una operación de su proceso a otra colgados en un monorriel. Las aves se reciben en jaulas o en cajas, son colgadas en ganchos unidos al monorriel que las transporte y se sacrifican haciéndoles un corte en la vena yugular para que se desangren completamente adquiriendo la carne su color blanco característico. Inmediatamente después pasan a los tanques de escaldado que contienen agua rotando con temperatura controlada de 50 a 53°C donde se sumergen durante 30 a 120 segundos;

se debe tener cuidado de que la temperatura de escaldado no sea muy elevada porque de otra manera se desprenderían trozos de piel durante el desplumado. (1, 4).

Enseguida, las aves pasan por un túnel que contienen dedos de hule automáticos que les quitan la mayor parte de las plumas, después se escaldan las patas y el cuello, se despluman las alas con pinzas de hule especiales y se frotan con pinzas mientras se lavan con agua, se cortan las patas y finalmente se procede a desviscerar. (1, 4).

La desvisceración se inicia por el ano y se dejan las vísceras expuestas para someterlas a inspección. Después se elimina el corazón, el hígado y la molleja y el cuerpo se lava con agua a presión por dentro y por fuera. En algunas fábricas procesadoras de pollos la desvisceración se hace mediante el uso de tubos succionadores que son muy útiles en la eliminación de órganos difíciles como los pulmones. Por último se enfrían con agua helada y se empacan para su almacenamiento y distribución. (1, 4).

El elevado contenido de agua, su riqueza en productos nitrogenados, en minerales y en factores accesorios de crecimiento convierten a la carne en un medio de cultivo ideal para numerosos microorganismos. La carne contiene además algunos carbohidratos susceptibles a la fermentación y un pH favorable al desarrollo de numerosos gérmenes. (2).

Cuando las aves se despluman en frío es menos probable la descomposi

ción bacteriana, pero este método no resulta práctico pues quedan muchos plumones adheridos a la piel. El desplumado por escaldado no disminuye considerablemente la susceptibilidad a la descomposición. (2).

La cuenta bacteriana de las aves sacrificadas se puede ver aumentada por los microorganismos de las plumas, de las patas, de la piel y del intestino, así como por los provenientes de los utensilios usados para su procesado. Se recomienda lavar las piezas y las vísceras con agua clorinada, renovar periódicamente el agua de escaldado y desinfectar diariamente los utensilios que tienen contacto con el animal. (2).

En las aves sacrificadas suelen encontrarse bacterias de los géneros *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Alcaligenes*, *Proteus*, *Bacillus*, Coliformes y algunas levaduras y hongos, todas provenientes de la piel, de las plumas, de las patas y del tracto intestinal. (2).

Cuando el número de gérmenes alcanza los $2,500,000/\text{cm}^2$ de carne, los olores superficiales se hacen evidentes, siendo los principales causantes de esta alteración las especies *Pseudomonas* y *Achromobacter*, aunque estas últimas lo son en menor grado. (5).

Una manera de aprovechar al máximo la carne de pollo es utilizándola en la elaboración de embutidos, como salchicha y mortadela. Una sal

chicha es una emulsión de carne, grasa, agua, sustancias curantes y condimentos, embutida en una tripa, cocida y/o ahumada. (5).

La preparación de embutidos es de origen muy antiguo y evolucionó -- lentamente a partir del simple proceso de salazón o desecación de -- las carnes frescas que no podían ser consumidas inmediatamente. (5).

En las emulsiones cárnicas que forman los embutidos, las proteínas -- disueltas en el agua encierran a los glóbulos de grasa, el agua forma la fase continua, la grasa la fase discontinua y las proteínas ac túan como agentes emulsificantes. (5).

Los principales ingredientes de los embutidos son los siguientes:

1) TEJIDOS ANIMALES. Los cuales constituyen la fuente principal de las proteínas emulsificantes. Se usa más comunmente la musculatura estriada del ganado vacuno.

2) AGUA. Es el ingrediente que se halla en mayor cantidad en los -- productos embutidos ya que constituye aproximadamente del 45 al 55%-- del peso total. El agua disuelve las proteínas hidrosolubles y forma la salmuera que diluye las proteínas miofibrilares. Generalmente se agregan 30 Kg. de hielo o agua helada por cada 100 Kg. de carne.- El agua mejora las cualidades organolépticas contribuyendo a la blan dura y jugosidad de los embutidos.

- 3) GRASA. Las grasas más usadas son las de puerco y las de res.

- 4) SAL. Es el ingrediente que más contribuye al sabor de los embutidos; se añade del 1 al 5% de sal para impartir sabor, para conservar el producto actuando como un agente bacteriostático y para solubilizar las proteínas miofibrilares.

- 5) NITRITOS Y NITRATOS. Son los agentes curantes más importantes en los embutidos. Actúan reduciendo la mioglobina de la sangre a óxido-nítrico mioglobina, pigmento de color rojo vivo que da el color característico a los productos curados.

- 6) EDULCORANTES. Forman parte de la salmuera y su función es la de proporcionar material energético para las bacterias que participan en el curado. La sacarosa y la glucosa son los edulcorantes más usados.

- 7) CONDIMENTOS. Imparten a los embutidos sabores y aromas característicos y además, algunos actúan como antioxidantes para prevenir la rancidez de la grasa.

- 8) ACIDO ASCORBICO. Actúa como coadyuvante en la formación del color, impidiendo que los pigmentos rojos se oxiden a pigmentos cafés, verdes o incoloros.

- 9) SUSTANCIAS LIGANTES. Mejoran la estabilidad de la emulsión, así como las características de corte y aumentan el rendimiento reduciendo

do los costos de formulación.

10) FOSFATOS. Los fosfatos alcalinos se usan principalmente para disminuir la retracción de los productos durante el ahumado y para obtener un mayor peso escurrido en los productos enlatados. Se ha demostrado que el rendimiento de las piezas de carne tratadas con fosfatos aumenta del 0 al 10%. (1, 5).

Para preparar las emulsiones cárnicas de los embutidos cocidos se coloca en el plato de la cortadora la carne magra, el hielo o el agua, la sal y los agentes del curado y se mezcalan accionando la cortadora de 1 a 5 minutos. A continuación se añaden los tejidos grasos y se prosigue la división por varios minutos más hasta obtener una emulsión estable con la textura deseada. Si se emplean agentes ligantes constituidos de proteínas no cárnicas, éstos se añaden junto con las carnes magras antes de agregar las grasas para que se disuelvan y su acción sea más eficaz. Debe evitarse la desintegración tanto excesiva como insuficiente de la carne, ya que ambas circunstancias pueden determinar la rotura de la emulsión. (5).

Otro método consiste en colocar la carne magra y la grasa en la cortadora, esta actúa como picadora y mezcladora sin que la carne quede finamente dividida. A continuación se estabiliza la emulsión haciéndola pasar por un molino coloidal. (5).

Un Tercer método en la preparación de embutidos consiste en picar la

carne y la grasa combinándolas con los demás ingredientes en una mezcladora, para después hacer pasar la mezcla por un molino coloidal para preparar la emulsión. (5).

Las carnes magras deben permanecer en la cortadora hasta que las proteínas disueltas encierren a todos los glóbulos de grasa. Este proceso de desintegración de las carnes magras debe realizarse a una temperatura de 3 a 11°C para que la emulsión formada sea estable. Si la preparación de la emulsión se completa en la cortadora, la temperatura final debe ser de 10 a 16°C, mientras que si se termina en un molino coloidal, la temperatura final será de 16 a 21°C. (5).

Los embutidos pueden presentar grasa sin emulsionar en la superficie o en la masa interior. Esto sucede muy frecuentemente debido a fallas mecánicas, por ejemplo, cuando se incorpora aire a una emulsión muy viscosa en la cortadora o en el embutidor, se forman bolsas de aire en el interior del embutido que durante la cocción se llenan de grasa o gelatina. Este problema se puede evitar embutiendo la emulsión a presión constante y no introduciendo modificaciones notables en la formulación o en el proceso de elaboración. Por otro lado, si en la emulsión quedó grasa libre, esta se manifiesta formando dos casquetes en los extremos del embutido después de la cocción o, si la rotura de la emulsión es extrema, formando una cobertura de grasa en la superficie de todo el embutido. El engrasamiento superficial puede evitarse usando una fórmula bien equilibrada y poniendo cuidado de

que haya suficientes proteínas disueltas que emulsionen la grasa. (5).

El color de los embutidos depende del proceso de curado de los mismos por acción de los Nitritos y Nitratos Sódicos. En la formación de dicho color influye el tiempo, la temperatura del producto y la presencia de oxígeno. Si se emplean colorantes artificiales habrá que tener cuidado de que queden bien incorporados a la mezcla para evitar la formación de vetas coloreadas en el producto. (5).

La cocción de los embutidos se realiza con el objeto de impartirles una consistencia firme por coagulación de las proteínas, fijar el color y pasteurizarlos para prolongar su vida útil. (5).

El ahumado se realiza más que nada por el sabor característico que imparte a los embutidos. Durante este proceso es importante mantener una humedad relativa alta para facilitar el pelado del producto, reducir la formación de una película proteica superficial, reducir la retracción del embutido y aumentar la permeabilidad de la tripa al humo. Los embutidos pueden ser ahumados con humo natural o con preparaciones de humo líquido. (5).

A los embutidos se les da forma enfusándolos en tripas o en moldes metálicos. Las tripas pueden ser de origen natural, como intestinos y estómago de vacas, de cerdos o de ovejas; y artificiales de celofán, de plástico o de celulosa. Las tripas más usadas hoy en día son las de celulosa. (5).

Entre los defectos que pueden presentar los embutidos están las alteraciones del color superficial y las alteraciones del color interior.

Las alteraciones del color superficial son las siguientes:

- 1) PARDEAMIENTO. La superficie del embutido se torna color marrón - debido a la deshidratación, el pigmento de la carne curada se transforma en metamioglobina. Esto ocurre cuando el producto se almacena en un ambiente con baja humedad relativa y se puede evitar envolviendo el producto en una tripa poco permeable al agua y al oxígeno.
- 2) DECOLORACION POR CURADO DEFICIENTE. Esta decoloración puede indicar que la cantidad de nitrito empleada no fué suficiente y el producto presenta un color superficial débil.
- 3) ENVERDECIMIENTO POR CURADO EXCESIVO. Se presenta principalmente en los productos cárnicos de naturaleza ácida, como los embutidos fermentados o madurados y las manos de cerdo. La quemadura del nitrito produce una coloración verde en la superficie del producto.
- 4) DECOLORACION POR LA LUZ. Esta alteración constituye uno de los problemas más graves de la conservación de la calidad del embutido ya que generalmente los empaques son transparentes y los productos se exhiben en vitrinas refrigeradas e iluminadas. Para retardar esta decoloración se usan empaques impermeables al oxígeno, se adicionan isoas

corbatos a la emulsión cárnica y se emplean temperaturas más bajas - que las normales durante la exhibición en vitrinas.

5) DECOLORACION POR ENRANCIAMIENTO DE LAS GRASAS. Ocurre cuando las grasas contenidas en el producto tienen una gran cantidad de peróxidos orgánicos. Se debe tener cuidado cuando se usan tejidos grasos o recortes de carne congelados debido a que éstos pudieran estar enranciados en el momento de usarlos. Para evitar esta alteración hay que prestar atención en la selección y almacenamiento de las materias primas empleadas, así como la exclusión de oxígeno de los envases.

6) DECOLORACION QUIMICA. El pigmento de la carne es muy susceptible a la oxidación y cualquier sustancia química oxidante que se ponga - en contacto con la carne produce su decoloración.

7) ENVERDECIMIENTO BACTERIANO. Esta decoloración puede presentarse en forma de brote explosivo y epidémico. La contaminación bacteriana ocurre después del tratamiento térmico del producto y si las condiciones son favorables, las bacterias se desarrollan produciendo un enverdecimiento en la superficie debido a la acumulación de peróxido de nitrógeno como resultado de su metabolismo aerobio.

Las alteraciones del color interior son las siguientes:

1) CURADO EXCESIVO O DEFICIENTE. Si la cantidad de nitrito es excesiva, se presenta un núcleo de color verdoso en el centro del embuti-

do que se manifiesta al cortarlo. Si la cantidad de nitrito es insuficiente, el interior de los embutidos aparece decolorado.

2) ANILLOS Y NUCLEOS VERDES. Estos son causados por la acción bacteriana desconociéndose el mecanismo exacto de su formación, pero se sabe que se presentan principalmente cuando el contenido bacteriano de la carne antes de ser procesada es elevado. (5).

La calidad de un producto es un concepto relativo que va desde la impresión global que se hace al público de una marca comercial hasta la preferencia personal del consumidor respecto al color, textura y sabor. (5).

La mejor calidad de los embutidos se presenta inmediatamente después de su procesado, por lo tanto es importante conservarla. Los ingredientes del curado tienen un efecto conservador, principalmente el cloruro sódico. El tratamiento térmico que se les aplica reduce notablemente la carga microbiana con excepción de las esporas bacterianas. El empaque evita la oxidación y contaminación posterior del producto y el almacenamiento refrigerado del mismo evita su descomposición. (1).

Para poder llevar un control de la calidad de un producto es necesario conocer el valor ideal u óptimo de las características de calidad del mismo. (6).

Pueden medirse de una manera objetiva mediante el uso de aparatos, algunas características de un producto, como pH, viscosidad y densidad, así como la calidad bromatológica del producto que comprende la determinación de la humedad, grasas, proteínas, azúcares y cenizas del mismo, siguiendo para ello una metodología determinada en un laboratorio de análisis químicos. Por otro lado se puede determinar la calidad microbiológica del producto, que comprende principalmente el recuento de bacterias viables, de Coliformes y de microorganismos patógenos mediante la siembra de diluciones del producto en agares selectivos y diferenciales. Para salchichas, el número de bacterias viables por gramo no debe ser mayor de 10,000; los coliformes, al igual que los gérmenes patógenos deberán estar ausentes y las esporas bacterianas no deberán sobrepasar las 10 por gramo. (6).

Las pruebas de evaluación sensorial pueden aplicarse a grupos pequeños de expertos bien entrenados o a grandes paneles de consumidores. Los cuestionarios en los cuales los miembros del grupo de evaluación sensorial registren sus respuestas deben ser tan sencillos como sea posible. Las pruebas deberán realizarse con la misma diligencia tanto al principio como al final del ciclo del producto. (1).

Por último, la interpretación estadística de los resultados de la evaluación sensorial del producto terminado es un instrumento muy valioso que debe ser usado para determinar la calidad del mismo; siempre que sea posible las medidas objetivas deben correlacionarse con las

observaciones subjetivas de los grupos de la evaluación sensorial.(6).

Con la creciente demanda de alimentos la industria alimentaria se -- está viendo obligada a la creación de nuevos productos, utilizando materias primas cuyo valor alimenticio se ha reconocido recientemente, o bien, a industrializar alimentos que antes se consumían en estado fresco. En el presente trabajo se estandarizará una formulación para la elaboración de salchichas de carne de pollo de alta calidad microbiológica y organoléptica con el fin de ampliar la gama de productos industriales de las aves de corral.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo consistió en la estandarización de una formulación de salchichas de carne de pollo, realizándose varias corridas con diferentes formulaciones, en el transcurso de los meses de Enero a Abril de 1985.

Se utilizó como materia prima pollos enteros, desplumados y desviscerados, adquiridos en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey, los cuales se procesaron en el Laboratorio de Procesado de Alimentos de la Universidad de Monterrey.

La estandarización de la fórmula de las salchichas de pollo comprende la Elaboración, el Análisis y la Determinación de la Calidad Organoléptica del Producto.

I. ELABORACION DEL PRODUCTO

- 1) Deshuesar, cortar en trozos pequeños y congelar la carne de pollo.
- 2) Refrigerar la tripa de celulosa en agua durante 24 horas como mínimo.
- 3) Enfriar agua entre 3 y 5°C para ser usada durante el enfriamiento de las salchichas después del cocimiento.
- 4) Limpiar muy bien todo el equipo con detergente y desinfectarlo.
- 5) Pesar todos los ingredientes secos por separado y juntarlos en -

una bolsa.

- 6) Moler la carne y la grasa.
- 7) Pasar la mezcla al plato del Cutter, encender el aparato, agregar poco a poco el resto de los ingredientes y por último el hielo mo lido.
- 8) Suspender el proceso a los 20 minutos cuando la mezcla esté homo-génea.
- 9) Acoplar la boquilla a la embutidora, pasar la pasta al cilindro - de la misma y colocar en el pistón una bolsa de plástico para evitar contaminaciones con el aceite.
- 10) Adaptar a la boquilla la tripa previamente refrigerada.
- 11) Eliminar todo el aire del embutidor y cuando aparezca masa en la boquilla amarrar el extremo final de la tripa y comenzar a embu-tir.
- 12) Amarrar la Tripa embutida en secciones de tamaño deseado utilizando cordón delgado y refrigerar cada una hasta terminar de embu--tir.
- 13) Cocer en baño de agua de 75 a 80°C por 20 minutos y enfriar en - baño de agua de 3 a 5°C por 10 minutos.
- 14) Secar en el horno a 50°C durante 30 minutos.
- 15) Quitar la tripa y refrigerar el producto.

II. ANALISIS DEL PRODUCTO

Para analizar el producto se realizaron las siguientes determinacio--nes: Determinación Microbiológica y Determinación Bromatológica.

A. DETERMINACION MICROBIOLOGICA

Cuenta total de Bacterias.

- 1) Colocar en un frasco de vidrio estéril con tapadera 90 ml de solución Ringer estéril.
- 2) Pesar en un recipiente estéril 10 g de muestra.
- 3) Cortar en trocitos con un bisturí estéril y agregarlos a la solución Ringer agitando vigorosamente.
- 4) Colocar en una gradilla 8 tubos de 18 x 150 con 9 ml de solución Ringer estéril y etiquetarlos con las diluciones 10^{-1} hasta 10^{-8} .
- 5) Con una pipeta estéril tomar 1 ml de la solución del diluyente y muestra y vaciar en el tubo marcado con 10^{-1} , colocar el tapón y agitar por inversión. De este tubo realizar las diluciones hasta 10^{-8} .
- 6) Tomar 5 cajas Petri estériles y etiquetarlas con las diluciones 10^{-4} hasta 10^{-8} .
- 7) Colocar con pipetas estériles 1 ml de cada dilución en el centro de la caja Petri correspondiente.
- 8) Vaciar aproximadamente 20 ml de Agar estéril para Métodos Estándar y agitar por rotación sobre la mesa de trabajo.
- 9) Dejar solidificar el medio e incubar a 30°C por 48 horas.
- 10) Para contar se seleccionan las cajas que contienen entre 30 y 300 colonias. Usar un contador de colonias.
- 11) Calcular el número de bacterias multiplicando el número de colonias por el inverso de la dilución empleada.

Cuenta total de Coliformes.

- 1) Etiquetar 5 cajas Petri conteniendo Agar Eosina Azul de Metileno con las diluciones 10^{-4} hasta 10^{-8} .
- 2) Tomar 0.1 ml de cada dilución, transferirlos al centro de la caja Petri correspondiente y distribuirlo por el método de la v---rrilla de vidrio.
- 3) Incubar a 37°C por 24 horas.
- 4) Contar en las cajas que contienen entre 30 y 300 colonias y calcular el número de bacterias multiplicando el número de colonias por el inverso de la dilución empleada, y por 10.

Identificación de *Salmonella sp.*

- 1) Las colonias sospechosas que crecieron en el agar EMB, sembrar---las en un tubo conteniendo Caldo de Tripticaseína y Soya e incubar a 37°C por 12 a 24 horas.
- 2) Del cultivo puro inocular tubos conteniendo los medios TSI, SIM, Simmons-Citrato, MIO, LIA, Caldo Urea, Caldo de Malonato y Caldo Voges Proskauer, incubar a 37°C por 24 horas.
- 3) Observar los medios y realizar las siguientes pruebas:

Prueba del Indol: Agregar unas gotas de reactivo de Kovac a los---medios SIM y MIO.

Prueba del Rojo de Metilo: Al caldo de Voges Proskauer destinado para esta prueba agregarle unas gotas de solución de Rojo de Me---

tilo.

Prueba de Voges Proskauer: Al caldo de Voges Proskauer restante agregarle 15 gotas de Alfa-Naftol al 5% y 10 gotas de KOH-Creatina al 40%.

- 4) Los resultados se comparan con las tablas para la diferenciación de Enterobacterias por pruebas Bioquímicas.

Identificación de *Staphylococcus aureus*.

- 1) De la solución del diluyente con la muestra sembrar por estrías una caja Petri conteniendo Agar para Identificación de Estafilococos No. 110. Incubar a 37°C por 24 horas.
- 2) Hacer un frotis al Gram de las colonias presentes en el cultivo y observar al Microscopio.
- 3) Si se hallan cocos grampositivos dispuestos en racimos, realizar la prueba de la Coagulasa.

B. DETERMINACIÓN BROMATOLOGICA

Humedad y Cenizas.

- 1) Pesar dos gramos de muestra en un crisol previamente tarado.
- 2) Colocar el crisol con la muestra en la estufa de 100 a 110°C por dos horas.
- 3) Dejar enfriar en un desecador y pesar.
- 4) Determinar porcentaje de Humedad.

- 5) Colocar el crisol con la muestra deshidratada en la mufla a - -
900°C por una hora.
- 6) Dejar enfriar en un desecador y pesar.
- 7) Determinar porcentaje de Cenizas.

Grasas.

- 1) Pesar dos gramos de muestra en un cartucho de papel filtro.
- 2) Colocarlos en el aparato para la determinación de grasas por el -
método de Goldfish usando Eter Anhidro como agente extractor.
- 3) Encender el aparato y dejarlo por espacio de dos horas.
- 4) Recuperar el éter y pesar el vaso que contiene la grasa extraída.

Proteínas.

- 1) Pesar dos gramos de muestra en un cartucho de papel filtro e in--
troducirlo en un matraz Kjeldhal.
- 2) Añadir 2 g de mezcla reactiva de Selenio y 25 ml de Acido Sulfúri--
co concentrado.
- 3) Colocar el matraz en el aparato para la determinación de proteí--
nas en la parte destinada para la digestión y encenderlo. Cuando
la muestra se torna verde, azul o incolora se retira y se deja en
friar.
- 4) Añadir 100 ml de solución de Hidróxido de Sodio al 40% y 100 ml -
de agua destilada.

- 5) En un matraz Erlenmeyer de 500 ml colocar 50 ml de Acido Sulfúrico 0.1 N y 50 ml de agua destilada. Adaptar el matraz Erlenmeyer a la parte receptora del aparato.
- 6) Al matraz Kjeldhal agregarle núcleos de ebullición y suficiente Petrolato para que forme una capa delgada en la superficie y adaptarlo a la parte de destilación del aparato, encenderlo y destilar aproximadamente 100 ml.
- 7) Titular el destilado con NaOH 0.1 N usando Fenolftaleína como indicador.

Carbohidratos.

- 1) Se calculan por diferencia de Proteínas, Grasa, Humedad y Cenizas del 100%.

III. DETERMINACION DE LA CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL PRODUCTO

- 1) Colocar las salchichas de una manera agradable a la vista en un recipiente incoloro e inodoro.
- 2) Aplicar las encuestas a un grupo representativo de personas, invitarlas a probar una pieza e inmediatamente después a contestar la serie de preguntas que se incluyen en la encuesta.(fig. 1).

UNIVERSIDAD DE MONTERREY
DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

PROGRAMA DE EVALUACION FINAL

FIG. 1 ANALISIS SENSORIAL DE SALCHICHAS DE POLLO

Corrida No. _____

Fecha _____

MARQUE CON UNA CRUZ LA CARACTERISTICA QUE CONSIDERE QUE DEFINE CON MAYOR EXACTITUD EL FACTOR EVALUADO.

APARIENCIA

- Gelatinosa
- Pastosa
- Húmeda
- Suave
- Otra: _____

COLOR

- Rojo fuerte
- Rojo
- Rojo pálido
- Anaranjadizo
- Rosa fuerte
- Rosa pálido
- Café claro
- Otro: _____

TEXTURA

- Suave
- Arenosa
- Dura
- Grasosa
- Seca
- Chiclosa
- Otra: _____

SABOR

- Salado
- Dulce
- Acido
- Amargo
- Insípido
- Artificial
- Otro: _____

	APARIENCIA	COLOR	TEXTURA	SABOR
Muy Agradable				
Agradable				
Poco Agradable				
Indiferente				
Desagradable				
Muy desagradable				

¡ MUCHAS GRACIAS !

REACTIVOS

Solución Ringer :

Cloruro de Sodio.	8.50 g
Cloruro de Potasio	0.20 g
Carbonato de Sodio	0.01 g
Agua Destilada.	1000.00 ml

Rojo de Metilo :

Rojo de Metilo.	0.10 g
Alcohol Etilico	300.00 ml
Agua Destilada.	200.00 ml

Solución de KOH-Creatina :

Hidróxido de Potasio.	40.00 g
Creatina.	0.30 g
Agua Destilada.	100.00 ml

Alfa Naftol al 5% :

Alfa Naftol	25.00 g
Agua Destilada.	500.00 ml

Reactivo de Kovac :

Alcohol Amílico	150.00 ml
P-Dimetilaminobenzaldeído	10.00 g
Acido Clorhídrico concentrado	50.00 ml

Acido Sulfúrico 0.1 N :

Acido Sulfúrico concentrado. 4.90 g
Agua Destilada 1000.00 ml

Hidróxido de Sodio 0.1 N :

Hidróxido de Sodio 4.00 g
Agua Destilada 1000.00 ml

Hidróxido de Sodio al 40% :

Hidróxido de Sodio 400.00 g
Agua Destilada 1000.00 ml

Solución de Fenolftaleína al 0.1 % :

Fenolftaleína. 0.10 g
Alcohol Etílico. 100.00 ml

RESULTADOS

En las 18 formulaciones realizadas no se aislaron Salmonella sp. y Staphylococcus aureus.

La tabla No. 1 muestra el Análisis Bromatológico del total de corridas que incluye la determinación de grasas, proteínas, humedad y cenizas.

Las tablas No. 2 y 3 presentan los datos de la Cuenta Total de Bacterias Viables y de la Cuenta Total de Coliformes respectivamente. La mayoría de las corridas presentó un crecimiento menor de 10^1 bacterias por gramo y negativo para coliformes durante la primera semana; mientras que en la segunda y la tercera semana el crecimiento se vió aumentado notablemente, con excepción de las últimas cinco corridas.

La tabla No. 4 proporciona los resultados de la Evaluación Sensorial presentando las cualidades sensoriales predominantes de cada corrida, como son el color, la apariencia, el sabor y la textura; además incluye el grado de aceptación del producto.

En la tabla No. 5 se muestran las formulaciones de las corridas más aceptadas cuyo contenido de los ingredientes está en relación a porcentajes por peso de carne.

Por último, la tabla No. 6 proporciona los resultados de los análisis

Bromatológico y Microbiológico de las corridas seleccionadas. En esta tabla se pueden comparar entre sí los resultados del contenido químico del producto. El análisis Microbiológico mostrado incluye solamente la primera semana de análisis correspondiendo los mismos datos para las tres corridas.

Tabla No. 1

DISTRIBUCION DE LOS RESULTADOS BROMATOLOGICOS POR CORRIDA EN RELACION AL TIPO DE ANALISIS

No. DE CORRIDA	ANALISIS BROMATOLOGICO							
	% GRASAS		% PROTEINAS		% HUMEDAD		% CENIZAS	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1	8.66	4.62	10.71	14.67	42.01	32.09	0.97	0.46
2	4.39	7.14	10.28	13.10	30.25	30.81	0.76	1.01
3	7.96	7.01	10.07	12.32	31.06	30.55	1.32	1.21
4	6.48	7.15	9.85	11.54	29.77	28.51	0.72	1.06
5	8.18	8.50	8.33	8.38	29.12	31.05	0.99	1.27
6	3.44	7.68	11.64	10.65	32.97	32.95	0.86	1.31
7	7.06	11.09	11.19	12.80	30.98	30.67	0.60	1.31
8	10.57	10.81	11.56	9.57	30.66	30.63	1.01	1.37
9	5.01	5.96	11.66	11.89	30.88	28.95	1.78	1.70

A : Corridas con 8% de ligadores.

B : Corridas 1 a 7 con 0% de ligadores y corridas 8 y 9 con 2% de ligadores.

Tabla No. 2

CUENTA TOTAL DE BACTERIAS POR CORRIDA
EN RELACION CON LA SEMANA DE ANALISIS

No. DE CORRIDAS	SEMANA DE ANALISIS		
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA
1	5×10^5 ^a	6×10^5	$> 10^8$
2	$< 10^1$	3×10^7	$> 10^8$
3	$< 10^1$	3×10^6	$> 10^8$
4	$< 10^1$	$> 10^8$	2×10^6
5	$< 10^1$	$< 10^1$	$< 10^1$
6	$< 10^1$	$< 10^1$	$< 10^1$
7	0	$< 10^1$	$< 10^1$
8	0	0	0
9	0	0	0

a : Bacterias por gramo.

Tabla No. 3

CUENTA TOTAL DE COLIFORMES POR CORRIDA
EN RELACION CON LA SEMANA DE ANALISIS

No. DE CORRIDA	SEMANA DE ANALISIS		
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA
1	$< 10^1$ ^a	$< 10^1$	$< 10^1$
2	$< 10^1$	$< 10^1$	$> 10^8$
3	1×10^7	$> 10^8$	8×10^7
4	$< 10^1$	$> 10^8$	5×10^6
5	$< 10^1$	$< 10^1$	$< 10^1$
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0

a : Bacterias por gramo.

Tabla No. 4

DISTRIBUCION DE LOS RESULTADOS DEL ANALISIS SENSORIAL
 POR CORRIDA EN RELACION AL TIPO DE ANALISIS

No. DE CORRIDA	ANALISIS SENSORIAL			
	COLOR	APARIENCIA	SABOR	TEXTURA
1	Rosa Pálido - A ^a	Suave - A	Salado - A	Suave - A
	Rosa Fuerte - A ^b	Suave - A	Salado - A	Suave - A
2	Rosa Pálido - A	Suave - A	Insípido - PA	Suave - A
	Rosa Pálido - PA	Suave - A	Insípido - PA	Suave - A
3	Rosa Pálido - PA	Suave - A	Artificial - PA	Suave - A
	Café Claro - PA	Suave - PA	Salado - PA	Suave - PA
4	Café Claro - A	Suave - A	Salado - A	Suave - A
	Rosa Pálido - A	Suave - A	Salado - MA	Suave - A
5	Rosa Pálido - A	Suave - A	Salado - A	Suave - A
	Rosa Pálido - A	Suave - A	Salado - A	Suave - A
6	Rosa Pálido - A	Suave - PA	Salado - A	Suave - A
	Rosa Pálido - PA	Suave - PA	Salado - A	Suave - PA
7	Rosa Pálido - A	Suave - A	Salado - A	Suave - A
	Rosa Pálido - A	Suave - A	Salado - MA	Suave - A
8	Anaranjadizo - A	Suave - PA	Salado - A	Suave - A
	Rosa Pálido - A	Suave - A	Salado - A	Suave - MA
9	Rosa Pálido - PA	Suave - A	Salado - A	Suave - A
	Rosa Pálido - PA	Suave - PA	Salado - A	Suave - A

a : 8% de ligadores.

b : corridas 1 a 7 con 0% de ligadores y corridas 8 y 9 con 2% de ligadores.

MA: Muy Agradable, A : Agradable, PA : Poco Agradable.

Tabla No. 5

FORMULACIONES DE LAS CORRIDAS MAS ACEPTADAS

INGREDIENTES	No. DE CORRIDA		
	4	7	8
Grasa de Puerco	17.00 ^a	17.00	17.00
Hielo Potable	37.50	37.50	37.50
Nitrito de Sodio	-	0.03	0.03
Nitrato de Sodio	-	0.01	0.01
Acido Ascórbico	0.04	0.04	0.04
Sal	3.00	3.00	3.00
Azúcar	0.06	0.06	0.06
Acuerdo	0.85	0.85	0.85
Pimienta Negra	0.09	0.09	0.05
Pimienta Blanca	0.37	0.37	0.37
Cebolla en Polvo	0.09	0.09	0.09
Ajo en Polvo	0.19	0.19	0.19
Condimento Premier	0.37	0.37	0.55
Curry	0.09	0.05	0.03
Mostaza en Polvo	0.10	0.10	0.10
Royal Pro-90	0.12	0.12	0.12
Liga para Carnes	-	-	2.00
Colorante Vegetal	0.24	0.24	0.24

a : Por ciento en relación al peso de carne de pollo.

Tabla No. 6

RESULTADOS DE LOS ANALISIS BROMATOLOGICO Y MICROBIOLOGICO
DE LAS CORRIDAS MAS ACEPTADAS

ANALISIS		4	7	8
BROMATOLOGICO	a			
	PROTEINAS	11.54	12.80	9.57
	GRASA	7.15	11.09	10.81
	HUMEDAD	28.51	30.67	30.63
	CENIZAS	1.06	1.31	1.37
MICROBIOLOGICO	b			
	CUENTA TO- TAL DE BAC- TERIAS.	$< 10^1$	$< 10^1$	$< 10^1$
	CUENTA TO- TAL DE CO- LIFORMES.	$< 10^1$	0	0

a : Por ciento en peso.

b : Bacterias por mililitro.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Tomando en cuenta que la aceptación de un producto depende de su calidad, se buscó una formulación que bajo condiciones óptimas de proceso de elaboración diera como resultado un producto con características - aceptables.

En base a lo anterior, la evaluación se realizó mediante Análisis Bromatológico, Microbiológico y Sensorial, con el objeto de hacer una selección del total de formulaciones realizadas, considerando principalmente resultados del Análisis Sensorial debido a que la introducción de un producto en el mercado depende de sus cualidades organolépti- - cas.

Los resultados del Análisis Bromatológico mostrados en la tabla No. 1 no presentaron, en terminos generales, diferencias significativas salvo algunas excepciones que eran de esperarse si se consideran varia- - ciones de calidad en la materia prima.

Las alteraciones de origen microbiano en los embutidos pueden ser causadas por el desarrollo de microorganismos presentes en la superficie externa de la tripa, entre ésta y el contenido y en el interior del - producto. La causa principal de las alteraciones superficiales es el elevado contenido de humedad. (5).

De acuerdo a lo anterior, del Análisis Microbiológico (tabla No. 2) -

se puede observar que en las primeras cuatro corridas el contenido microbiano inicial fué elevado, aumentando considerablemente en el transcurso de la segunda y la tercera semana de almacenamiento, siendo una posible causa el que durante este tiempo el producto se mantuvo dentro de la tripa, la cual retiene agua de cocimiento, provocando con ésto el aumento de la humedad superficial.

Por otra parte, a partir de la corrida 5 se eliminó la tripa al producto terminado, lo que posiblemente contribuyó a reducir su contenido microbiano, ya que a la tercera semana de almacenamiento éste se mantuvo dentro de los límites permitidos.

Se vió la presencia de coliformes en las primeras cinco corridas aumentando considerablemente en algunas de ellas en el transcurso de la segunda y la tercera semana. Cabe recordar que debe haber menos de una coliforme por gramo de salchicha.

En relación a la ausencia de Salmonella sp. y Staphylococcus aureus, esto es un indicativo de que la materia prima no estaba contaminada con estos microorganismos o, en caso de estarlo, que el tratamiento térmico al cual se sometió el producto fué suficiente para destruirlos.

De los resultados de la Evaluación Sensorial (tabla No. 4) se puede observar que las corridas 4 y 7 sin ligador para carne y la corrida

8 con 2% de ligador para carne fueron de mayor aceptación.

La corrida 4 presentó: un bajo contenido químico en relación al de la carne de pollo y de las otras corridas; un contenido microbiológico inicial menor de 10^4 bacterias por gramo, sin embargo se detectó la presencia de coliformes las cuales deben estar ausentes en los productos embutidos; y, durante la segunda y la tercera semana de almacenamiento, un desarrollo microbiano elevado, provocado probablemente, tal como se mencionó, por que el producto fué almacenado dentro de la tripa, aunque ésto último carece de valor en este estudio debido a que no incluye la búsqueda de un empaque y condiciones de almacenamiento adecuados.

En cuanto a la corrida 7, ésta presentó un contenido químico satisfactorio, siendo su valor proteico el más elevado con respecto al resto de las corridas, y calidad microbiológica excelente, al igual que la corrida 8, aunque ésta última presentó un bajo contenido proteico.

En base a lo anteriormente expuesto, la corrida 4 se puede eliminar debido a su contenido de coliformes, sin embargo, si las condiciones de higiene del proceso y de almacenamiento son óptimas, se disminuye la posibilidad de contaminación microbiológica.

En conclusión, la corrida 7 sin ligador para carne corresponde a la formulación que reúne las mejores características de calidad, evalua-

das en esta investigación.

Como fuente de carne magra para la preparación de embutidos, la carne de pollo es apropiada con el inconveniente de presentar un bajo contenido de Mioglobina, pigmento fundamental en la formación del compuesto Nitrosil Hemocromo que es el que proporciona el color rosado característico de estos productos, sin embargo, ésto se puede solucionar con la adición de colorantes vegetales o una proporción baja de carne de res o de puerco a la formulación.

Para obtener mejores resultados, se recomienda que la materia prima sea de la mejor calidad posible, mantener el equipo en buen estado y estandarizar la formulación, las condiciones de proceso, de empaque y de almacenamiento.

RESUMEN

En este trabajo se realizaron la evaluación y selección de varias fórmulas para la elaboración de salchichas de pollo.

En total se hicieron nueve corridas, en cada una de las cuales se incluyeron dos formulaciones, en base a una diferencia en la cantidad agregada de ligadores.

El estudio se basó en algunos Análisis Bromatológicos, Microbiológicos y Sensoriales, obteniéndose resultados favorables en las corridas 4, 7 y 8, principalmente en relación con las propiedades organolépticas del producto elaborado.

BIBLIOGRAFIA

1. Desrosier, N. W. 1983. Elementos de Tecnología de Alimentos. Cía. Ed. Continental, S. A. de C. V., México.
2. Frazier, W. C. 1972. Microbiología de los Alimentos. 2a. ed. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
3. Libby, J. A. 1971. Higiene de la Carne. 2a. Ed. Cía. Ed. Continental, S. A. de C. V., México.
4. Potter, N. N. 1983. La Ciencia de los Alimentos. Edutex, S. A., - México.
5. Price, J. F. y B. S. Schweigert. 1976. Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
6. Reece, R. 1979. A Quality Assurance Perspective of Sensory Evaluation. Food Tech. 33: 37-39.
7. Sidel, J. L. and H. Stone. 1976. Experimental Design and Analysis of Sensory Tests. Food Tech. 30: 33-38.

900452

