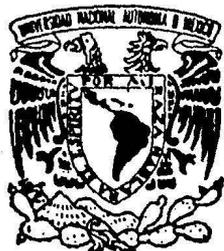


24  
21



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**ANALISIS PROXIMAL Y MICROBIOLOGICO  
DE SALCHICHA TIPO VIENA Y JAMON  
COCIDO**

**TESIS MANCOMUNADA**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**QUIMICO FARMACEUTICO BILOGO**

**P R E S E N T A N :**

**CARLOS COVARRUBIAS ESQUIVEL  
LETICIA HERNANDEZ ROMERO**

**MEXICO, D. F.**

**1986**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION.....	8
OBJETIVOS .....	10
JUSTIFICACION DEL TEMA .....	11
GENERALIDADES	
Antecedentes de la conservación de la carne.....	14
Historia de los embutidos.....	17
Clasificación de los productos cárnicos.....	18
Factores que afectan la calidad de la carne.....	20
Microbiología de la carne y productos cárnicos.....	26
Importancia del control sanitario en la industria cárnica.....	30
Funcionalidad de los ingredientes y aditivos.....	34
TECNOLOGIA DE LA ELABORACION DE SALCHICHA TIPO VIENA	
Descripción del proceso.....	39
Diagrama de flujo.....	43
TECNOLOGIA DE ELABORACION DE JAMON COCIDO	
Descripción del proceso.....	44
Diagrama de flujo.....	50
PARTE EXPERIMENTAL	
Elección de las marcas y sitios de compra.....	52
Muestreo y transporte de la muestra.....	54
Análisis microbiológico.....	54
Análisis químico proximal.....	58
RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS.....	65
CONCLUSIONES.....	117
APENDICE I	
Especificaciones químicas, microbiológicas y de aditivos en - - salchicha tipo Viena.....	119
Especificaciones químicas, microbiológicas y de aditivos en - - jamón cocido.....	120

## APENDICE II

Preparación de medios de cultivo y soluciones.....	121
Hoja de registro.....	131
BIBLIOGRAFIA.....	132

## I N T R O D U C I O N

La industrialización de productos cárnicos, aunque se remonta a varios siglos de prácticas artesanales, no es hasta el siglo XX que ha tenido un desarrollo tecnológico que año con año se perfecciona en maquinaria y procesos en los países más desarrollados, pero que gracias a los medios de comunicación llegan rápidamente a países como el nuestro, encontrándose de esta manera en México, en la industria empacadora de carnes frías -- grandes contrastes entre las técnicas y utilización de equipos más modernos hasta las elaboraciones más rústicas de productos cárnicos que se han conservado como son las cecinas, chorizos, longanizas, etc. Esta situación da por resultado una amplia gama de productos que aunque pueden ser clasificados -- dentro de un mismo grupo, las variaciones en su calidad los hacen muy diferentes entre sí. (38)

En México desde su aparición hasta la actualidad, algunas empacadoras han elaborado productos de calidad muy variable y que son de amplio consumo en la población; tal es el caso del jamón cocido y de la salchicha tipo Viena. Dentro de los principales problemas que se enfrentan para mejorar la calidad de estos productos se encuentra la ausencia de un sistema de control de calidad, la falta de información objetiva en el uso de aditivos por parte de los productores de los mismos, la escasez de técnicos o profesionales bien capacitados en el campo de la tecnología de alimentos y la deficiente comercialización de la carne de cerdo.<sup>(5)</sup> Así, todos los factores antes mencionados se interrelacionan de manera definitiva para lograr una calidad en el producto final.

La finalidad de este trabajo, es evaluar la calidad química proximal y microbiológica de salchicha tipo Viena y jamón cocido, en el área metropolitana. Se analizaron un total de 143 muestras. A todas ellas se les efectuaron las siguientes determinaciones: Humedad, Cenizas, Proteína, Grasa, Fosfatos y Nitritos en su análisis químico proximal; en el análisis

microbiológico, se determinó Cuenta de Mesófilos Aerobios, Coliformes Totales (CT), Coliformes Fecales (CF), Hongos y Levaduras, Staphylococcus aureus coagulasa positivos y Salmonella sp.

Se utilizaron las técnicas del A.O.A.C. para el análisis Químico Proximal y los métodos oficiales de prueba de la Secretaría de Salud para el análisis Microbiológico.

O B J E T I V O S

1. EVALUAR LA CALIDAD DE SALCHICHA TIPO VIENA Y JAMON COCIDO MEDIANTE EL ANALISIS MICROBIOLOGICO Y QUIMICO PROXIMAL, EN LAS CONDICIONES QUE LLEGAN AMBOS PRODUCTOS AL CONSUMIDOR DEL AREA METROPOLITANA.
  
2. COMPARAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LO ESTABLECIDO POR LAS -- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.
  
3. COMPARAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS ENTRE LAS DIFERENTES MARCAS -- ANALIZADAS.

## JUSTIFICACION DEL TEMA

En México el consumo de embutidos y carnes frías no es uniforme, varía por sector de la población y localidad. Entre las entidades consumidoras se encuentran principalmente el Distrito Federal, Jalisco, -- Nuevo León, Baja California y Sonora, destacando por productos el jamón cocido y tocino en los niveles de ingreso medio y alto, tendiendo a disminuir ligeramente en los niveles de ingresos bajos, cuya preferencia se hace evidente por productos tales como salchichas, pasteles, chorizos y longaniza.

La demanda de embutidos y carnes frías creció a una tasa - media anual de 8.1% en el período comprendido de 1963 - 1976 al pasar de 14,675 a 50,974 toneladas respectivamente. Los embutidos ocupan un poco - más de 50% de esta demanda y de las carnes frías es el jamón cocido el pro ducto de mayor dinamismo en el mercado al ocupar aproximadamente el 30% de la demanda total.

El incremento ocurrido en la producción de embutidos y carnes frías en los últimos años permitió ampliar el consumo nacional per-capita, así, de un consumo de 0.6kg por habitante en 1965 se pasó a 0.91 kg en 1978 y se estimó que aumentaría a 1.08 kg en el período 1979 - 1982 con un consumo de 83,432 toneladas. <sup>(14)</sup> Sin embargo, hasta el año de 1982, que es de donde provienen las estadísticas más recientes de la Secretaría de Programación y Presupuesto (tabla No. 1), se puede observar que la producción en forma agregada de jamón cocido y de embutidos de todas clases - se ha incrementado no de la misma forma en que se hace mención anteriormente pero si de manera considerable.

Actualmente la presencia de algunas empresas con parte de inversión extranjera ha sido notable en la producción de carnes frías y embutidos, destacando 3 de ellas (Kir, Parma, Zwanberger), así como varias em pacadoras mexicanas (Brenner, San Rafael, Iberomex e Industrial de Abastos) junto con estas empresas otras 38 más contribuyen sustancialmente en la pro

ducción nacional de embutidos y carnes frías; estas 45 empacadoras TIF (Tipo Inspección Federal) son de las que se dispone su volumen de producción con cifras más actualizadas, hasta el año de 1985, y se presenta en la ta bla No. 12 <sup>(12)</sup>

Podemos observar en las tablas 1 y 2 que para jamón cocido en el período de 1982 a 1985 la producción se ha incrementado poco - - (3,000 toneladas) así como para embutidos de todas clases (5,000 toneladas). Sin embargo, tanto en volumen de producción como capital que representa, para ambos casos las cifras son muy significativas.

Es pues evidente que la demanda y las grandes cantidades de producción imponen la necesidad de elaborar productos de calidad y que ésta se verifique constantemente tanto en empacadoras como en ciertas ins tituciones de investigación y control. Asimismo es imprescindible poner de manifiesto los puntos más delicados tanto en la elaboración como en -- la manipulación del producto para que su calidad no se deteriore y se pue dan corregir las posibles deficiencias, todo ello en beneficio del consumidor.

T A B L A N o 1

PRODUCTOS OBTENIDOS POR CLASE DE ACTIVIDAD. PREPARACION, CONSERVACION  
EMPACADO Y ENLATADO DE CARNES.

<u>AÑO</u>	<u>JAMON COCIDO</u>	<u>EMBUTIDOS DE TODAS CLASES</u>
1966	5 994	7 785 toneladas
	150 327	96 778 miles de pesos
1970	7 896	9 277 toneladas
	232 244	131 758 miles de pesos
1976	12 221	23 404 toneladas
	552 471	473 291 miles de pesos
1980	21 148	33 504 toneladas
	1 764 537	1 659 401 miles de pesos
1982	24 502	38 399 toneladas
	5 304 413	4 222 349 miles de pesos

Encuesta Industrial Anual 1982. Secretaría de Programación y Presupues  
to

T A B L A N o 2

PRODUCCION POR CLASE DE ACTIVIDAD Y PRINCIPALES ARTICULOS.

<u>PRODUCTO</u>	<u>TONELADAS</u>	<u>MILES DE PESOS</u>
Jamón Cocido	27 520	28 417 993
Embutidos de todas clases	43 849	25 050 475

Encuesta Industrial Mensual. Diciembre 1985. Dirección General de Esta  
dística. Intituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

## "ANTECEDENTES DE LA CONSERVACION DE LA CARNE"

La carne ha sido consumida desde que el hombre se convirtió en cazador y desde ahí surgió la necesidad de emplear diferentes técnicas para su consumo y conservación, las cuales fueron aprendidas a través del tiempo como una necesidad de almacenamiento para su posterior consumo y el desarrollo de nuevos productos. (28)

Posiblemente uno de los primeros métodos utilizados con fines conservadores fue la desecación al sol; como la cecina que fue utilizada como alimento típico de los pioneros americanos, posteriormente se introdujo la adición de sal y el ahumado.

En la actualidad se utilizan en el procesamiento de la carne una variedad de técnicas cuyos principios de conservación son aplicados en los productos cárnicos de manera individual o en forma combinada para mejorar su utilidad. Entre los más comúnmente usados se encuentran:

a) Asepsia. Consiste en la eliminación de las fuentes de contaminación de la carne por los microorganismos de la superficie externa del animal durante el sacrificio y manipulación. Ello hace que su conservación, cualquiera que sea el método empleado, sea más efectiva; bajo estas condiciones el período de almacenamiento en refrigeración puede prolongarse, la maduración de la carne tiene lugar con escaso riesgo de alteración, el curado y el ahumado se verifican también sin peligro de deterioro y el tratamiento térmico se lleva a cabo con pleno éxito. (18)

b) Conservadores químicos. Sal. Se considera que los primeros creadores de ganado (3000 a. de C) utilizaron en esta época la salazón de carnes, pescado y grasas. Entre los años 3000 y 1200 antes de Cristo, los judíos emplearon sal del Mar Muerto para conservar diversos alimentos. Los chinos y griegos en esta época comían pescado salazonado, transmitien-

do su práctica a los romanos que además incluyeron en su dieta las carnes es cabechadas.

Su utilización se basa en su capacidad deshidratante sobre la carne y productos cárnicos, que inhibe el crecimiento de muchos microorganismos y por lo tanto su deterioro. Su efecto no depende del pH como ocurre con otros conservadores y es mayor cuanto más elevada es la concentración salina. (32)

**NITRITO DE SODIO.** Las sales de nitrato y nitrito de sodio o potasio se utilizan durante el curado de la carne para el desarrollo y estabilidad del color y por su acción inhibitoria para los microorganismos que alteran los alimentos y producen intoxicaciones alimentarias. No se conoce bien la forma precisa de acción de los nitritos en los productos cárnicos, pero se ha demostrado que el efecto antibacteriano aumenta cuando el pH disminuye y se ha señalado que estas sales disminuyen la resistencia térmica de las esporas de los anaerobios, así como un efecto sinérgico de la sal. (32)

**HUMO DE LEÑA.** Este método se originó como resultado del secado de la carne sobre fuego de madera, donde el humo se produce por la combustión incompleta de ésta. Su empleo durante el ahumado se debe al contenido de ciertos compuestos químicos de propiedades bacteriostáticas o bactericidas. En él se han identificado más de 200 compuestos, entre los cuales se encuentran: ácidos alifáticos, alcoholes, cetonas, fenoles, aldehídos superiores, metanol, cresoles, y formaldehído, siendo estos últimos los responsables de la mayoría de las acciones conservadoras del humo por la desnaturalización que producen en las proteínas al reaccionar con los grupos amínicos.

En la actualidad, se considera que esta acción conservadora es escasa y su uso se debe al desarrollo de aromas y propiedades sensoriales principalmente. (17)

c) Refrigeración. La refrigeración es el medio más común para conservar la carne durante su almacenamiento, con la utilización de tempera

turas comprendidas entre  $-2^{\circ}\text{C}$  y  $5^{\circ}\text{C}$  por períodos de tiempo relativamente cortos. La temperatura baja retarda el crecimiento microbiano así como las reacciones químicas y enzimáticas causantes de alteraciones.

Por motivos económicos y de calidad es necesario evitar la pérdida de agua o peso producidos durante la refrigeración; cuando ésta es excesiva la superficie de la carne adquiere mal aspecto (es seca y oscura), además se favorece la formación de limo y el desarrollo de moho en la superficie de la carne. Ello se evita controlando la humedad relativa. (39)

d) Congelación Su efecto se debe al detenimiento del crecimiento microbiano. Puede realizarse de dos formas; rápida que consiste en el descenso de la temperatura a  $-20^{\circ}\text{C}$  en 30 minutos mediante la inmersión directa del alimento con el refrigerante o el empleo del aire frío. Y lenta en el cual la temperatura se alcanza de 3 a 72 horas.

Desde el punto de vista de calidad, la congelación rápida -- presenta más ventajas, pues por la formación de cristales pequeños intracelulares los tejidos sufren menos lesiones y al descongelarse el producto la textura y sabor no son afectados apreciablemente. De cualquier manera se pierden parte de las propiedades sensoriales originales, se vuelven más suaves, menos rojas y más asperas. Por ello, este método sólo es aplicado cuando la carne tiene que ser transportada o almacenada por largos períodos de tiempo, en cuyo caso, primero se refrigera porque de lo contrario la congelación sólo será superficial y el calor de la canal no podrá disiparse, facilitando el deterioro. (32)

e) Tratamiento térmico. Se basa en la destrucción de la flora microbiana existente en los productos cárnicos, es aplicada a 2 niveles; un calentamiento moderado, como el usado en las carnes curadas prolonga la vida útil del producto manteniéndolo en refrigeración y un calentamiento más intenso, como al que se someten a la mayor parte de los productos enlatados, permite obtener productos estables que no requieren almacenamiento en refrigeración. (39)

f) Deshidratación Su efecto conservador se debe a la reducción de la actividad de agua, a un nivel tan bajo, que se inhibe el crecimiento microbiano, por lo que estos productos cárnicos son estables sin necesidad de refrigeración y conservan los nutrimentos esenciales.

g) Radiaciones Este método consiste en someter la carne a la acción de radiaciones ionizantes como son: los rayos catódicos de alta energía, los rayos X blandos y los rayos gamma. Los efectos biológicos consisten en la destrucción de los microorganismos y de la vida parasitaria sin elevar la temperatura del producto más que unos grados, por ello se le denomina esterilización fría. En la actualidad, la utilización de las radiaciones ionizantes no está permitida en algunos países. Con este tratamiento se originan en los productos cárnicos una serie de cambios físicos y químicos perjudiciales, tales como la aparición de colores, producción de olores y aromas repugnantes. (27)

#### "HISTORIA DE LOS EMBUTIDOS"

La fabricación de embutidos data desde la antigüedad (500 años antes de Cristo), donde empezaron a fabricarse en pequeña escala en diferentes ciudades ocasionando un gran número de variedades, por lo que hubo la tendencia a llamarlos con el nombre de la ciudad a la que pertenecía la formulación. Hay indicio de que eran un producto en la alimentación popular durante la época griega y romana. Independientemente de las prácticas europeas, se sabe que los indios americanos también los preparaban. En la Edad Media en muchas localidades de toda Eurasia se practicó ampliamente la manufactura y comercialización de los embutidos secos. En el clima frío del norte de Europa se creó una variedad de embutidos frescos, semidesecados, ahumados y cocidos. Su tipo fue influido por las condiciones climatológicas, ya que la refrigeración mecánica no se conocía. (28)

Una de las formas más antiguas de productos de carnes procesadas es la salchicha; no se conoce ni el lugar ni la época en que se desa-

rolló. Se hace mención a un cierto tipo de este embutido en registros antiguos, como uno de los alimentos favoritos de los griegos. Los romanos tenían un gran aprecio a las salchichas y las usaban para muchas ocasiones festivas. La palabra se deriva del latín "salsus" que denota salado o preservado. (11)

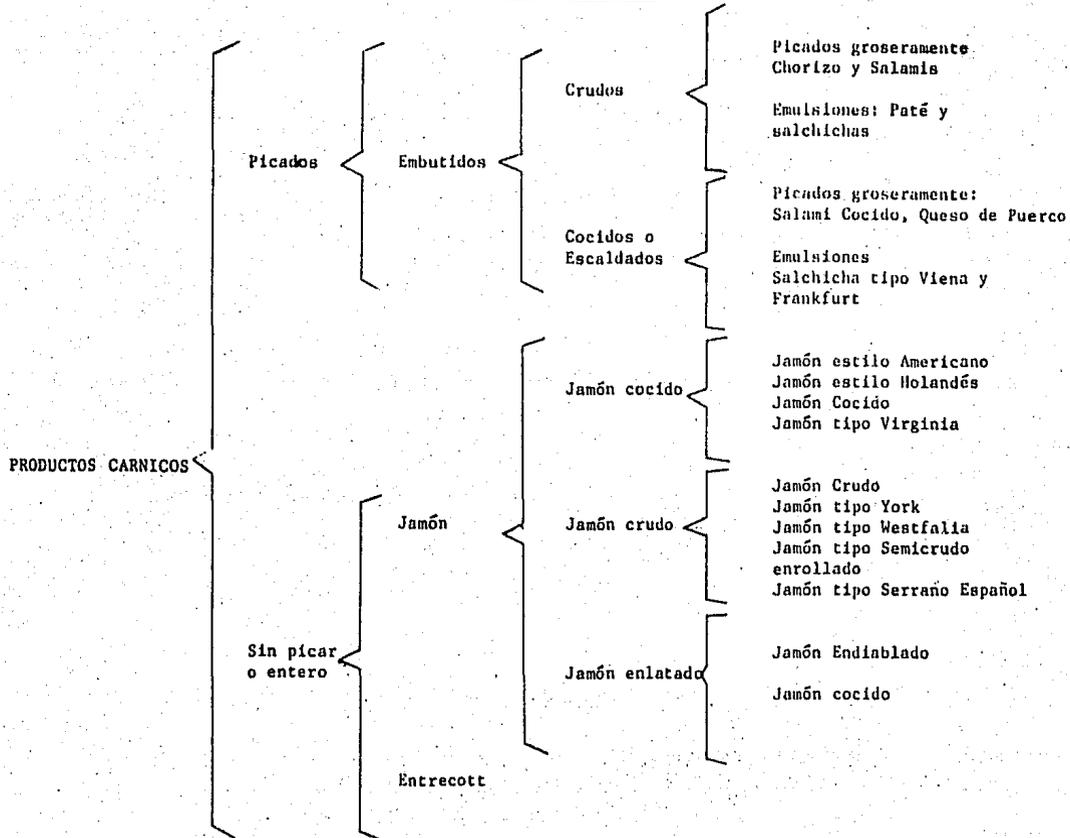
La preparación de jamones cocidos es de origen inglés cuya práctica se ha generalizado por todos los países del mundo. (42)

### "CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS CARNICOS"

Existe una variedad de tipos de clasificaciones las cuales - por lo difícil de la inclusión de todas las clases de embutidos conocidos resultan no del todo completas. Sin embargo, la mayoría de ellos sufren una serie de etapas comunes de procesado básico, y aunque cada producto presenta sus características específicas y métodos de elaboración propios, todos - pueden clasificarse como productos cárnicos picados o productos cárnicos sin picar o enteros. (17)

Los productos no picados tienen como característica más llamativa que se preparan a partir de cortes completos o intactos de carne, en ellos se incluyen los jamones de todas clases y entrecott principalmente. - Los productos picados implican la subdivisión de la carne cruda de forma tal que el producto final está formado por pequeñas porciones de carne, la mayoría de éstos se incluyen entre los embutidos; el grado de trituración varía mucho, algunos están picados groseramente y en otros la carne puede estar finamente triturada que se forma una masa viscosa con muchas características de emulsión. Es importante notar que los embutidos, ya sean picados groseramente o emulsificados, de acuerdo a su proceso pueden agruparse como crudos o cocidos o escaldados (17), (42), tal como se presenta en la tabla No.3.

"CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS CARNICOS"



## "FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA CARNE"

La calidad final de la carne fresca depende de la historia del animal, método de sacrificio y de las principales modificaciones metabólicas que experimenta el músculo, con los consecuentes cambios físicos y químicos; lo cual está estrechamente vinculado con el manejo de los animales en su última etapa de industrialización: la de transporte y sacrificio. (39)

Hablando en términos generales, el transporte de los animales es uno de los factores más severos; para que éste se lleve a cabo adecuadamente, debe contarse con el equipo necesario y por el personal adiestrado. El mantener a los animales en un establo o parque antes de la matanza les permite alimentarse y descansar. Además, para mejorar la resistencia a su manejo posterior, en este período de reposo se puede influenciar el grado de almacenamiento glucogénico muscular. De igual forma está demostrado que un animal en estado de stress -causado por un mal transporte, cansancio, miedo, movimientos bruscos o violentos- se agotan las reservas de glucógeno muscular, lo que disminuye los niveles de ácido láctico en la carne, provocando que su pH aumente. Cuando esto sucede, las carnes no maduran adecuadamente, son duras, de sabor poco agradable y son un buen medio de cultivo para la proliferación de bacterias contaminantes. Se recomienda que durante el descanso de los animales, se alimenten con piensos amiláceos y especialmente azúcar; para restaurar los niveles de glucógeno muscular permitiendo de esta forma el desarrollo de un pH post-mortal normal. Sin embargo, es recomendable retirar el pienso 24 horas antes de la matanza, para facilitar la evisceración y reducir la oportunidad de contaminación microbiana de la canal a partir del tracto gastrointestinal. (17), (23)

Durante el sacrificio de los animales, uno de los puntos más importantes es el aturdimiento o insensibilización, el cual no está libre de stress, sin embargo reduce la respuesta frente a éste. Los anima--

les deben perder la conciencia sin parálisis cardíaca mediante el aturdimiento, todo esto para que se lleve a cabo la siguiente etapa del sacrificio que es el desangrado. (27)

En México existen dos tipos de rastros. Los de inspección federal (TIF), que son controlados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH); y los que operan bajo el control de la Secretaría de Salud. En los mataderos controlados por la SARH se produce carne para exportación, las condiciones de higiene y los sistemas de matanza son celosamente vigilados, no sólo por la dependencia oficial sino por los inspectores de los países exportadores. Los rastros controlados por la Secretaría de Salud en general son malos, sin la tecnología necesaria, muchas veces en donde ni siquiera se cuenta con los sistemas de sacrificio aceptables; además las condiciones sanitarias están completamente descuidadas. (23), (5)

Son tres los métodos de insensibilización que se aplican en nuestro país principalmente en los rastros TIF:

1. Pistola de émbolo oculto, donde el impacto provoca una conmoción cerebral en el animal, se usa únicamente en especies mayores (bovinos); entre el momento de disparo y el desangrado del animal debe de transcurrir medio minuto.

2. Método eléctrico, la descarga eléctrica pasa por el encéfalo del animal, se aplica principalmente en el sacrificio de cerdos.

3. Los sistemas químicos con gas, donde se les hace pasar a los animales por una cámara de  $CO_2$ , se usa para el sacrificio de cerdos principalmente. Su desventaja es que las instalaciones son muy costosas y por lo tanto es poco usado.

La siguiente etapa en el sacrificio del animal después --

del aturdimiento- es el desangrado, el cual se realiza en vacas, ovejas, -- seccionando la arteria carótida y la vena yugular; para el caso de los cerdos, se lleva a cabo seccionando la vena cava anterior. Si el cuchillo penetra demasiado, la sangre se puede acumular debajo de la escápula y se -- descompone muy rápido. Para evitar la entrada de microorganismos, el corte practicado deberá ser lo más pequeño posible, especialmente en los cerdos que se introducen en el depósito de escaldado. Por muy eficaz que sea el desangramiento nunca se consigue eliminar más del 50% de la sangre. Sin embargo, se recomienda que la sangría se efectúe lo antes posible después - del aturdimiento, independientemente del método de insensibilización utilizado. (26), (27)

Con la muerte del animal se detiene la circulación sanguínea en el tejido muscular y se inicia una serie compleja de cambios. Los más - importantes se indican en el esquema No. 1

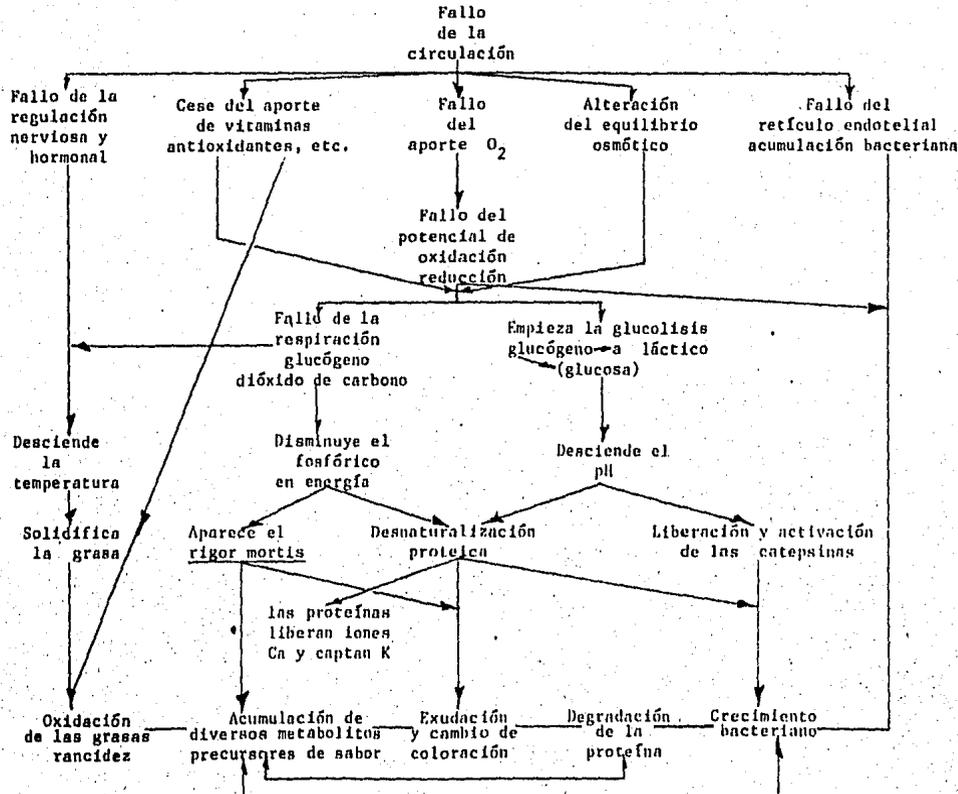
El cambio más importante inmediato al desangrado del animal es el fallo en el aporte de oxígeno por la sangre del músculo, con la consecuente caída del potencial de oxidación. A consecuencia de este cambio, el sistema enzimático citocromo es incapaz de actuar, siendo imposible la síntesis de ATP por este mecanismo. Debido a la actividad constante de la ATPasa sarcoplásmica desciende el nivel de ATP, produciéndose inmediatamente fosfato inorgánico que estimula la degradación de glucógeno a ácido láctico, la glucólisis anaerobia es incapaz de mantener el nivel adecuado de - ATP. A medida que desciende el nivel de ATP se forma actomiosina y aparece la inextensibilidad propia del músculo en "rigor mortis". El descenso - de pH causado por la producción de ácido láctico y la elevación de la temperatura, puede provocar un músculo pálido, blando y exudativo (PSE) debido a la desnaturalización de las proteínas. Lo que se manifiesta por una reducción en la capacidad de retención de agua. La desnaturalización de ciertas proteínas contribuye a aumentar la susceptibilidad al ataque de las proteasas de las catepsinas, las cuales son liberadas cuando las membranas de los lisosomas se alteran debido al descenso del pH. Así la degradación de las proteínas a péptidos y aminoácidos junto con la acumulación de ciertos meta

bolitos del proceso glucolítico, convierten al músculo en un rico medio de cultivo para las bacterias. Aunque el crecimiento de éstas, se haya dificultado tanto más cuanto desciende el pH. Sin embargo, este descenso, de acidez modifica la retención de agua de las proteínas, pues esta capacidad del tejido muscular para ligar agua, depende del estado y solubilidad de las proteínas miofibrilares y sarcoplásmicas. Dicha capacidad disminuye considerablemente con el pH y la temperatura superior a 20°C. Los factores que contribuyen a la exudación en la maduración, son también los responsables de que durante el procesado se produzcan retracciones más intensas y mayores pérdidas en los nutrientes hidrosolubles. (27)

Cuando los músculos carecen virtualmente de reservas de glucógeno antes del desangramiento, adquieren un aspecto oscuro, consistente y seco; en ellos se presenta el rigor alcalino y su capacidad para retener agua es muy elevada; (39). La solubilidad de sus proteínas miofibrilares y sarcoplásmicas no disminuyen y el grado de integridad es muy alto, con estas características es óptimo para fines industriales. Así, para la fabricación de embutidos, el intervalo de tiempo transcurrido entre el sacrificio y el picado de la carne, influencia las propiedades físicas de estos productos terminados. Generalmente la carne se pica antes de la rigidez y se mezcla con los ingredientes del curado. La carne así tratada tiene una gran capacidad para ligar agua y una máxima jugosidad. La introducción de los agentes del curado sin que haya pérdidas de solubilidad de las proteínas, da lugar a cortes de carne curadas de mejor color y con mayor retención acuosa, en comparación con los músculos normales, los de naturaleza PSE requieren de un mayor tiempo de cocción, sufren mayores pérdidas durante la misma, pierden más peso, liberan mayor cantidad de jugo durante el ahumado y desprenden más gelatina durante el enlatado. (47) Las carnes con suavidad y palidez exudativa no son adecuadas para fabricar salchichas por tener escasa capacidad emulsificante.

Así, con el término calidad se engloban una serie de propiedades funcionales que se exigen en la fabricación y procesado de productos cárnicos, tal es el caso de la salchicha tipo Viena y jamón cocido; en

tre dichas propiedades pueden citarse la capacidad para retener agua y formar emulsiones, mejorar la viscosidad, producir geles y espuma, la capacidad de adhesión y para dispersar, formar fibras y películas, estabilizar y ligar grasa; contribuir al aroma, poseer blandura, textura y jugosidad. (39)



Efectos del fallo circulatorio sobre el tejido muscular (Lawrie, R. A. Ciencia de la Carne, Acribia, Zaragoza España)

## "MICROBIOLOGIA DE LA CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS"

El animal una vez sacrificado, pierde todas sus defensas naturales durante el sangrado, ello aunado a su elevado contenido de agua, proteínas, carbohidratos y minerales hacen un medio sumamente favorable para el desarrollo de los microorganismos, razón por la cual es considerado un alimento perecedero <sup>(44)</sup>. Se admite generalmente que la carne de los mamíferos sanos, o no contiene gérmenes o éstos son escasísimos. Los microorganismos que alteran la carne, llegan a ella por infección del animal vivo (contaminación endógena) o por invasión post-mortem (contaminación exógena). Aunque ambas tienen importancia la alteración de la carne a consecuencia de la contaminación exógena suele ser más frecuente, es decir, durante el sacrificio manipulación y tratamientos que después sufre. (26)

La fatiga del animal, el método de sacrificio y sangría, al ayuno prolongado e incluso la ingestión de alimento, favorece la invasión de la corriente sanguínea por las bacterias intestinales, entre las cuales se hayan diversos estreptococos como Streptococcus bovis en el ganado vacuno, el Clostridium welchii y la Salmonella sp. La superficie externa del animal contiene, aparte de los suyos propios, gran número de microorganismos procedentes del suelo, agua, piensos y estiércol. Los cuchillos, paños, aire, manos y ropa de los matarifes sirven de fuente de contaminación inmediata. Debido a la gran variedad de fuentes contaminantes, los tipos de microorganismos que suelen encontrarse en las carnes son muchos mohos de diferentes géneros como Cladosporium, Sporotrichum, Oöspora, Thamidium, Mucor, Penicillium, Alternaria y Monilia. Entre las bacterias que pueden encontrarse las más importantes son del género Pseudomonas, Achromobacter, Micrococos, Streptococcus, Sarcina, Leuconostoc, Lactobacillus, Proteus, Flavobacterium, Bacillus, Clostridium, Escherichia y Streptomyces. (27)

Las alteraciones más comunes en condiciones de aerobiosis sufridas por la carne son las siguientes: (18)

1. Limo superficial. Causada por ciertas especies pertenecientes a los géneros *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Bacillus* y *Micrococcus*, así como levaduras y hongos.

2. Modificaciones del color de los pigmentos cárnicos. Al parecer debido a los *Lactobacillus* y especialmente al *Leuconostoc*, así como levaduras.

3. Modificaciones sufridas por las grasas. Pueden estar producidas por especies lipolíticas pertenecientes a los géneros *Pseudomonas*, *Achromobacter*, o por levaduras y hongos que son los responsables de los olores desagradables por la formación de ácidos y aldehídos.

4. Colores superficiales. Producido por el crecimiento de *Serratia marcescens*, *Pseudomonas syzygiana* (coloración roja) *Micrococcus*, *Flavobacterium* (coloración amarillenta) y *Cromobacterium lividum* (coloración verde azulado o pardo negrusca).

Los hongos en condiciones aerobias pueden desarrollarse en la carne produciendo:

1. Barbas. Debido a la formación de micelio sin esporas, causada a temperaturas próximas a la de congelación.

2. Manchas negras. Producida por mohos con pigmentos oscuros.

3. Decoloración blanca. Producida por cualquier hongo con colonias húmedas, semejantes a las de las levaduras.

4. Manchas verdosas. Producidas por las esporas verdes de ciertas especies de hongos.

Los factores que determinan la alteración de la carne son el tipo y número de microorganismos, la extensión de la superficie expuesta,

su composición, el pH, las condiciones de humedad de la superficie y la temperatura de almacenamiento. Su descomposición es más rápida a temperatura ambiente por el desarrollo de bacterias mesófilas que causan putrefacción.

La carne y productos cárnicos, aún refrigerados son susceptibles a alteraciones debido al crecimiento de microorganismos psicrófilos, capaces de desarrollarse por poseer enzimas que funcionan a bajas temperaturas, membranas celulares que permiten el transporte de sustratos y lípidos con alto contenido de ácidos grasos que no solidifican a esas condiciones, permitiendo su actividad. (32)

La salchicha puede presentar en las condiciones de almacenamiento principalmente tres tipos de deterioro: (18), (26), (32)

a) Formación de limo superficial. Se debe a la producción de dextranas por el aumento de la actividad de la dextranasa a bajas temperaturas por los microorganismos psicrófilos como levaduras y ciertas especies de *Leuconostoc*, *Lactobacillus* y *Streptococcus*. Este deterioro aparece en la superficie de la tripa y es favorecido cuando la humedad es suficientemente elevada.

b) Enverdecimiento. El típico rosa rojizo del embutido, puede cambiar a diversas tonalidades debido al crecimiento de especies heterofermentativas de *Lactobacillus* y *Leuconostoc*, que producen peróxidos y actúan sobre el nitrosil-hemocromo, oxidándolo y formando verdohemo o coleglobina, que es el color verde. Esta reacción se facilita al ser inactivada la catalasa por el tratamiento térmico o por la presencia de nitratos. Este enverdecimiento puede ser de tres tipos: Manchas verdosas irregulares en la superficie del producto, Núcleos centrales verdosos y Anillos verdosos estrechos dentro del producto.

c) Agriado. Es una alteración producida por microorganismos anaerobios, *Lactobacillus* y *Leuconostoc*, en el interior del embutido que proporcionan un olor (a veces sabor) agrio por la producción del ácido acético, fórmico, butírico, propiónico, ácidos grasos superiores y otros ácidos

orgánicos como el láctico y succínico.

En el jamón cocido, en los primeros días de maduración abundan los micrococos, las levaduras y las bacterias Gram negativas, disminuyendo su crecimiento al aumentar la deshidratación como consecuencia de la elevación de la concentración de las sales de curado y también de los procesos bioquímicos. La alteración más frecuente de los jamones es el agriado. Fundamentalmente se debe al hecho de que las soluciones de curado inyectadas en los jamones contienen azúcares que son fermentados, produciendo varios tipos de agriado, los cuales se pueden clasificar, de acuerdo a su localización; como agriado de la pierna tibial, magra del femur y de la cinera. Este proceso parece ser producido por las Lactobacterias, particularmente por Streptococcus facium y Streptococcus faecalis.

Se han descrito algunos procedimientos para evitar las alteraciones sufridas por las carnes procesadas, los más importantes son los cuidados de la higiene en la planta, equipo y personal, conservación de las carnes y salmueras en refrigeración, eficientes tratamientos térmicos y la calidad inicial de las materias primas. (26)

## IMPORTANCIA DEL CONTROL SANITARIO

Un alimento de buena calidad sanitaria implicará no sólo la ausencia de microorganismos patógenos, sino el registro de características organolépticas que proporcionan plena satisfacción al ser consumido. Todo esto es la parte sustancial del planteamiento que en el proceso del control sanitario de los alimentos, se habrán de programar y ejecutar acciones que tiendan a lograr productos libres de tales agentes; - cuidando a la vez que lleguen al consumidor con el óptimo grado de frescura, atractivo sabor y digestibilidad.

Dentro de la industria cárnica y en cualquier área de ésta, la microbiología sanitaria es un valioso recurso para el control sanitario. Ante una diversidad de cuestiones que pueden resumirse en las siguientes: (15)

1. El control de calidad sanitaria de materias primas e ingredientes, agua y producto terminado.
2. El diagnóstico diferencial de la causa de alteración de un alimento.
3. La evaluación de la eficiencia de los procesos de lavado, desinfección del equipo, utensilios y superficies de trabajo, así como de los tratamientos térmicos.
4. El diagnóstico de portadores asintomáticos de microorganismos patógenos entre el personal que maneja los alimentos.
5. El rastreo de las fuentes de contaminación.
6. Investigación del destino de especies microbianas o grupos en alimentos y otros sustratos.

7. El estudio de la eficiencia y óptimas condiciones de operación de conservadores de alimentos.

8. El estudio de capacidad de conservación de un alimento en relación con la actividad microbiana.

Dentro de los organismos de interés en el control sanitario, existen dos grupos principales que son los siguientes: (20)

- a) Microorganismos de deterioro
- b) Microorganismos patógenos.

El grupo de microorganismos patógenos causan enfermedades, ésto lo hacen por medio de dos mecanismos; ya sea por intoxicación o toxinfeción. Conviene distinguir la diferencia entre una y otra, las bacterias que se multiplican en el tubo digestivo y producen la enfermedad en el huésped por este proceso infectivo, se dice que causan una toxinfeción. Otras, cuyas toxinas ya están preformadas en el alimento, -- cuando éste es consumido siendo la causa de la enfermedad se dice que causan una intoxicación. (44)

Como ejemplo de una bacteria de interés en la industria cárnica, causante de una toxinfeción se puede mencionar a *Salmonella*; y de aquellas causantes de una intoxicación se puede mencionar a *Staphylococcus aureus* y *Clostridium botulinum*. A continuación se describen las características más sobresalientes de estos microorganismos de interés en salud pública.

#### S A L M O N E L L A

Son bacilos Gram negativos y generalmente poseen flagelos peritricos, son parásitos del hombre, mamíferos e incluso de ciertos anfibios. Son aerobios y anaerobios facultativos, fermentan la glucosa

pero no la sacarosa y lactosa. Casi todas las especies producen ácido sulfhídrico a partir de las proteínas y descarboxilan algún aminoácido. - Se considera que todas sus especies son patógenas para el hombre.

A pesar que el microorganismo que causa la fiebre tifoidea pertenece al género *Salmonella* esta enfermedad se considera más grave por su sintomatología. Los síntomas generales de la Salmonellosis son:

Dolor abdominal, diarrea, escalofríos, vómitos frecuentes y postración, con un período de incubación de 7 a 72 horas. La fiebre tifoidea presenta una fiebre muy alta y úlceras en el intestino delgado; su período de incubación alcanza de 7 a 21 días. (32)

### S t a p h y l o c o c c u s a u r e u s

Es un coco Gram positivo, agrupado en forma de racimos, -- crecen en presencia de oxígeno, pero también en su ausencia, es decir, es aerobio facultativo; crece en medios con concentraciones de cloruro de sodio del 10% e incluso superiores. Los síntomas de intoxicación estafilocócica son: náuseas, vómitos, dolores abdominales, postración y diarrea. -- Aunque los síntomas finales pueden agudizarse, generalmente durante pocas horas y en casos raros algunos días. El período de incubación después de la ingestión de la toxina es de 1 a 7 horas, normalmente entre 3 y 6 (32), (44)

### C l o s t r i d i u m b o t u l i n u m

Todos los tipos de *Clostridium botulinum* son bacilos Gram, positivos esporulados y termorresistentes. Móviles con varios flagelos peritricos. Es un microorganismo estrictamente anaerobio, creciendo en ausencia de oxígeno en el alimento. Todos los tipos de *Clostridium botulinum* fermentan algunos azúcares, aunque hay algunos que son proteolíticos y no sacarolíticos, mientras que por el contrario, existen otros que son sacaro

líticos y no proteolíticos. Licuan la gelatina, pero no reducen los nitratos ni forman indol a partir de triptófano. Los síntomas del botulismo están causados por vómitos, constipación, paresia ocular (dificulta para efectuar movimientos oculares) diplopia o visión doble, parálisis faríngea, distensión abdominal, faringe enrojecida y ulcerada, secreción del líquido viscoso o espeso y algunas veces afonía o dificultad para hablar. Cuando el caso es grave, se ve afectada la mecánica respiratoria. Se ha señalado que la toxina botulínica es extremadamente activa y es un hecho cierto que se trata de una de las sustancias más tóxicas conocidas por el hombre. El período de incubación del botulismo va de 12 a 36 horas o más. (32), (44)

Así, las características de los microorganismos anteriores justifican todas aquellas disposiciones que tienden a involucrar el control sanitario en la industria cárnica, en sus plantas procesadoras y obviamente como recurso en los laboratorios de salud pública.

## FUNCIONALIDAD DE LOS INGREDIENTES Y ADITIVOS

**SAL.** Es el ingrediente más común que se añade a estos -- productos con las siguientes finalidades:

- a) conservación
- b) impartir sabor
- c) solubizar proteínas

Uno de sus principales papeles es actuar como conservador retardando el crecimiento bacteriano, es decir, como agente bacteriostático más que bactericida en concentraciones del 4 al 5% y además imparte sabor. Su capacidad para solubilizar proteínas es fundamental, pues éstas actúan como emulsionantes al cubrir los glóbulos de grasa y ligar el agua, impartiendo de esta forma estabilidad a la emulsión, éste último efecto - se debe principalmente a los iones cloruro. (39), (47)

EDULCORANTES. Se usan principalmente cuatro: la sacarosa, la glucosa, la lactosa y el jarabe de maíz. Todos estos suavizan el sabor de la sal común, de los nitratos y de las sales de curado, así como la acidificación que actúa inhibiendo la actividad bacteriana. (39), (47)

NITRATOS Y NITRITOS. El nitrito de sodio se emplea para el desarrollo del color de la carne curada, impartiendo una tonalidad roja rojizo, brillante. Durante el curado se emplea una mezcla de nitrito y nitrato con la finalidad de que el nitrito produzca un curado inicial rápido y que el nitrato conserve durante el almacenamiento el color del producto final al reducirse a nitrito. El óxido nítrico es el principal -- producto de descomposición del nitrito añadido, participa junto con la -- mioglobina en la reacción del curado o fijación de color. Se sabe que el óxido nítrico forma complejos con los compuestos porfirínicos como la mioglobina, principal pigmento que contiene la carne. La reacción química del curado es la siguiente:



El nitrosil hemocromo es el pigmento final que deben tener todas las carnes curadas sometidas a procesado; en él, la fracción globulina del pigmento está desnaturalizada, lo cual se logra con el tratamiento térmico final. (39)

El nitrito actúa como agente inhibidor del crecimiento de Clostridium botulinum, se ha encontrado que lo más importante del control de esta bacteria, es la adición inicial de estas sales y no la concentración residual que permanece después que el producto ha sido procesado. El mecanismo de acción antibacteriano de los nitritos y nitratos no se conoce completamente, sin embargo, se sabe que los nitritos forman sustancias tóxicas para los microorganismos cuando reaccionan con los grupos sulfhídricos y monofenoles de ciertos aminoácidos de las proteínas en donde derivan compuestos nitratos monoamino-sustituidos. (4) Se admite que la concentración mínima de nitrito que se necesita para inhibir al Clostridium botulinum es de 150 ppm (17), nivel permitido en jamón cocido y salchicha tipo Viena actualmente.

Se ha comprobado que la adición de nitritos reduce la velocidad de oxidación de los ácidos grasos insaturados, reacción que es catalizada por la molécula de hierro presente en la mioglobina lo cual es favorable ya que evita la pérdida de la calidad organoléptica.

ACIDO ASCORBICO Y DERIVADOS. Son útiles para mejorar y retener el color de los productos curados que desean someterse a tratamiento térmico, así como acelerar la formación del color y antes de que éste se desarrolle para reducir rápidamente el nitrito a óxido nítrico. El reductor más corrientemente utilizado es la sal sódica del ácido ascórbico o uno de sus isómeros, el ácido isoascórbico así como la glucano delta lactona.

FOSFATOS Aumentan la capacidad de retención de agua de la carne, debido a que elevan el pH, se dicen que mejoran el color, sin embargo, se usan para disminuir la retracción de los productos duran-

te el ahumado. Se han recomendado para estabilizar emulsiones cárnicas, se permite el uso del tripolifosfato sódico, hexametáfosfato sódico, pirofosfato ácido de sodio, pirofosfato sódico, así como fosfato disódico, su uso en jamón cocido y en salchicha tipo Viena está limitado a una cantidad que no determine en el producto final un contenido superior al 0.3%, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana.

ESPECIAS. Confieren a los productos cárnicos su olor y sabor peculiares; actúan como antioxidantes y evitan el enranciamiento de las grasas contenidas en los productos cárnicos, los aceites etéreos, sustancias amargas, esencias, glucocidos y alcaloides contenidos en las especias actúan como mejoradores de sabor y aperitivos, a la vez que prolongan la capacidad de conservación de productos cárnicos. (47)

LIGANTES, RELLENOS Y DISPERSANTES. Se incluyen en las fórmulas de los embutidos por las siguientes razones:

- 1) Mejoran la estabilidad de la emulsión
- 2) Aumentan la capacidad de ligar agua pura
- 3) Resaltan el aroma
- 4) Disminuyen las mermas durante la cocción
- 5) Mejoran su disposición para la obtención de rodajas
- 6) Disminuyen los gastos de formulación

Por ligantes se entiende aquellos materiales no cárnicos que contribuyen tanto a ligar como a emulsificar la grasa, se usan productos formados por leche en polvo o bien leche en polvo descremada pobre en calcio y suero lácteo derivados de soya; como harina y concentrados.

Por relleno se entiende aquellos productos que ligan - - grandes cantidades de agua pero contribuyen poco a emulsificar, los más frecuentemente usados son:

- Harinas de cereales como trigo, cebada, maíz o arroz, almi

dón procedente de estas harinas o de la papa, jarabe de maíz o extracto de jarabe de maíz.

Por dispersante se entiende cualquier componente no cárnico con excepción de agua, sal y especias, que se adicionan en cantidad suficiente para aumentar el volumen o cambiar la composición de los embu-  
tidos por ejemplo la proteína vegetal texturizada. (17)

## "TECNOLOGIA DE LA ELABORACION DE SALCHICHA TIPO VIENA"

### DESCRIPCION DEL PROCESO

#### 1. Recepción y selección de la carne.

En la elaboración de este embutido se requiere carne con una alta capacidad de retención de agua. Para este fin, se recomienda utilizar músculos de animales jóvenes, toros adultos, vacas magras aunque no delgadas y cerdos o hembras cerdos bien cebados, pero no demasiado engrasadas, además es conveniente el uso de la carne en la que no se haya implantado el rigor mortis, pues en estas condiciones se ha llegado al punto isoeléctrico de las proteínas globulares (pH 5.0) y con ello se ha disminuído su solubilidad; lo cual es inconveniente porque éstas - por su capacidad emulsificante proporcionan estabilidad al formar emulsión cárnica. (10)

Sin embargo, debido al sistema de comercialización no es posible de utilizar este tipo de materia prima, en estos casos, la carne en fase de post-rigor se muele con hielo, sal e ingredientes de curado y se almacena en refrigeración de 4°C unas 12 horas antes de realizar la emulsificación con lo cual es posible una extracción proteica más eficaz y se consiguen las ventajas obtenidas cuando se utiliza carne en estado de prerigor. (17)

#### 2. Molienda.

La molienda se lleva a cabo con el fin de dar una mayor uniformidad al producto debido al tamaño de partícula, con una distribución regular de los ingredientes y un aumento en el ablandamiento de la carne al subdividirla. Para este fin pueden utilizarse cortadoras y molinos coloidales. (11)

### 3. Cortado y mezclado.

Se aplica un mezclado antes de que con el producto picado o emulsificado se lleven a cabo otras operaciones, para lograr una mejor distribución de los ingredientes.

### 4. Emulsificación

Durante la emulsificación se logra la dispersión de los glóbulos grasos con las fibras de tejido muscular y conectivo en medio acuoso gracias a la capacidad de emulsificante de las proteínas disueltas.

Existen tres diferentes formas de preparación de las emulsiones cárnicas:

a) Colocando conjuntamente en el plato de la cortadora las carnes magras, el hielo o agua, sal, especias y agentes de curado. Se dejan mezclar en la cortadora de 1 a 5 minutos; se añaden las carnes grasas y se prosigue el proceso hasta que la emulsión se establezca y alcance la textura deseada. En esta etapa el agua y la sal añadida a la carne magra forman una salmuera cuya función principal es solubilizar las proteínas miofibrilares (actina y miosina) y en consecuencia aumentan el poder emulsificante y estabilizador. A ello, también contribuye la acción de corte de las cuchillas. Si se incluye en la formulación agentes ligantes pueden adicionarse a las carnes magras al inicio, o bien, antes de añadir las carnes grasas. Los amiláceos se añaden después de las carnes grasas.

b) Otro procedimiento consiste en la introducción simultánea de las carnes magras y grasas en la cortadora para lograr el picado y mezclado solamente y después pasar la pasta por un molino coloidal.

c) Consiste en picar y combinar todos los componentes de la emulsión en una mezcladora, antes de hacer pasar la mezcla por el molino coloidal para preparar la emulsión.

En todo el proceso debe de cuidarse y controlarse (mediante la adición de hielo) la temperatura, pues la elevación de ésta provoca que pueda romperse la emulsión debido a la desnaturalización de las proteínas solubles con una consecuente disminución de la viscosidad y fusión de la grasa. (39)

La emulsión una vez preparada se introduce en tripas naturales o artificiales. Las tripas a utilizar se sumergen en agua tibia por un tiempo breve, para reblandecerlas y hacerlas más flexibles. El embutido se lleva a cabo manual o mecánicamente en embutidoras, como en la de cilindro horizontal mediante la aplicación de presión. La emulsión se introduce evitando que queden huecos, cerrando la tapa y accionando el émbolo. Debe impedirse que la pasta ejerza presión lateralmente desde la boquilla hasta el extremo abierto de la tripa, porque el llenado es desigual y demasiado suelta por la inclusión de aire. (47)

#### 6. Atado.

Se lleva a cabo manual o automáticamente de tal forma de dar la longitud deseada. Las salchichas se cuelgan en bastidores y se introducen al ahumador.

#### 7. Cocido y ahumado.

En estas dos operaciones se logra la coagulación de las proteínas con deshidratación parcial, con lo cual se da firmeza al producto, se fija la coloración y hay muerte de microorganismos mesófilos. Por la acción del humo se desarrollan las propiedades sensoriales deseadas. Para el ahumado se controla la cantidad de humo, temperatura y humedad relativa principalmente.

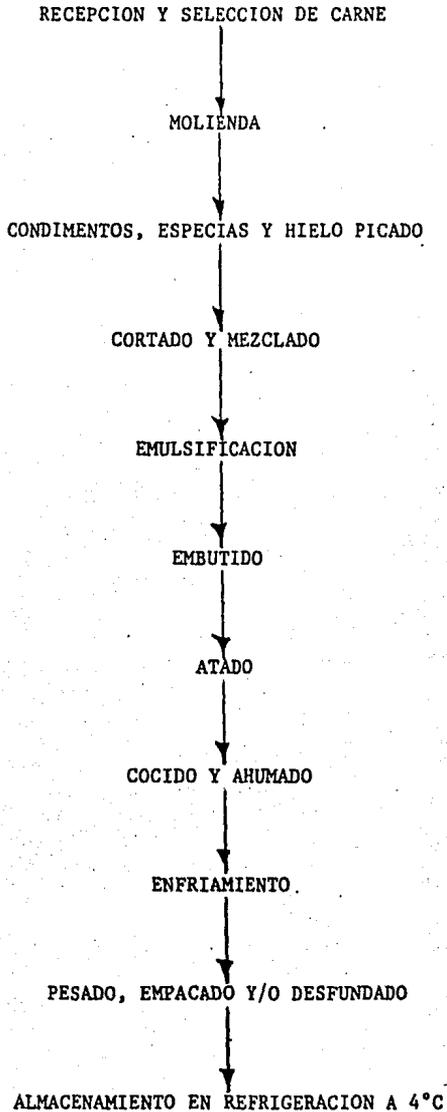
#### 8. Enfriamiento

Antes del empaçado se enfría el producto con una salmuerá al 6%, pues ésta posee un balance osmótico parecido al de la salchicha y favorece el enfriado.

9. Desfundado y almacenamiento.

La funda puede o no ser eliminada dependiendo de la presentación final del producto, formando paquetes individuales o más común a granel. Finalmente la salchicha se almacena en refrigeración a 4°C.

PROCESO DE ELABORACION DE SALCHICHA TIPO VIENA



## "TECNOLOGIA DE ELABORACION DE JAMON COCIDO"

### DESCRIPCION DEL PROCESO.

Recepción selección y pesado. Las carnes del ganado -- porcino pasan del departamento de matanza e inspección, al departamento de procesado de la planta empacadora. (28) Para la elaboración de jamón cocido, se requiere en especial selección de carne magra o medianamente engrasada (pierna trasera de puerco); se excluirá el uso de carnes de cerdo de vientre viejas y cerdos castrados viejos, porque la fibra de éstos es dura y no se obtienen las características sensoriales deseadas en el producto final. (47)

Enfriamiento primario. Generalmente la carne que llega a la planta no se procesa inmediatamente; en cuyos casos debe refrigerarse para evitar pérdidas por descomposición. Para ello se aplican temperaturas de 4°C mediante la circulación rápida de aire. La duración del almacenamiento depende la carga microbiana y de las condiciones generales de manipulación. (47)

Corte y deshuesado del pernil. Esta etapa consiste en cortar las piezas de carne de tal manera que exista una superficie lisa y angulosa. Varía según los estilos; siendo una condición necesaria dejar sólo las masas carnosas y un poco de corteza, los pasos a seguir son los siguientes: (40)

a) Separación del jamón. Se asierran los jamones por el hueso de la cadera y se da forma curvando el corte en el lado de la barriga.

b) Recorte del jamón. Primero se elimina la cola, deslizando el cuchillo por debajo de la misma y recortan todos los pedazos de carne suelta. Es importante no dañar el tejido conjuntivo exterior porque la salmuera puede salirse durante el curado y ocasiona elevadas pérdidas durante la cocción. Asimismo, los restos de sangre, venas, cerdas y magu

lladuras se eliminan, ya sea por corte o lavado, para evitar la salida de la salmuera y el color o sabor desfavorable de las piezas.

#### INCORPORACION DE LA SALMUERA Y MASAJEADO.

Inyección de la salmuera. Existen diversos métodos para introducir las sales curantes, todos ellos con modificaciones de tres procedimientos fundamentales: (11)

a) Método en seco. Los ingredientes curantes se adicionan en la superficie por frotamiento sin necesidad de agregar agua.

b) Método por inyección. Los ingredientes de curado se disuelven en agua formando una salmuera, la cual es inyectada con un sistema de agujas y que actúa de forma general.

c) Masajeado. El masajeado es un método mecánico en el que se mejora la distribución de las sales de curado en la carne la cual se coloca en un recipiente metálico junto con la cantidad requerida de salmuera. Mediante el movimiento lento provocado por las palas anchas desde el eje central, se logra romper su estructura fibrosa, ello acelera el grado de difusión de los agentes de curado a todos los tejidos y la formación de una suspensión sal-agua-proteína; las proteínas extraídas de esta manera son evidentes al examinar la carne, la cual presenta un aspecto viscoso; que durante el cocido tienen el efecto de unir o ligar fuertemente las piezas, por la formación de enlaces continuos de proteínas coaguladas. Así aparentemente piezas continuas de carne curada y cocida puede obtenerse de trozos más pequeños.

Los controles automáticos permiten que el equipo trabaje a un programa; normalmente, el tratamiento se lleva a cabo de 16 a 24 horas con la operación mecánica en períodos de 15 minutos de reposo por 45 minutos en movimiento o de 30 por 30, a 33 rpm en promedio. (48)

Actualmente es más empleado en el procesado del jamón, - el método de inyección múltiple, en donde la salmuera se inyecta con máquina de manera simultánea y automática en varios puntos de la pieza uniformemente distribuidos lograndose así un mejor rendimiento. La salmuera se haya constituida principalmente por los siguientes componentes: -- agua, sal, fosfatos, azúcar, nitritos, nitratos y especias. Una formulación típica así como los diferentes niveles de inyección recomendados se muestran en la tabla 3.

Cada formulación, esta diseñada de tal forma que en el producto terminado, se encuentran los fosfatos y nitritos residuales según las normas de calidad. <sup>(33)</sup> (Apéndice I)

Curado. De acuerdo con la clase y tamaño de las piezas de carne, la temperatura a que se efectúa y concentración de sal curante en la salmuera, dura el proceso de curado de 2 a 7 días. La temperatura de casi todas las sales de curado comerciales suele ser de  $3+1^{\circ}\text{C}$ . Esta temperatura es suficientemente baja para retardar el crecimiento de casi todas las bacterias hasta que se complete la penetración de la sal, - pero permite al propio tiempo el crecimiento de las bacterias reductoras de nitratos que son esenciales cuando el curado se hace directamente con nitrato sódico. Las temperaturas de refrigeración inferiores a  $2^{\circ}\text{C}$  hacen mucho más lenta la reacción del curado y las superiores a  $4^{\circ}\text{C}$  favorecen el crecimiento de bacterias causantes de alteraciones. En la actualidad se tiende cada vez más a emplear los sistemas de curado en caliente por su mejor rendimiento y ahorro de tiempo. Las piezas de carne sumergidas se encuentran completamente curadas cuando un pequeño fragmento de muestra extraído del seno de la masa de carne conserva su tono rojo fijo en agua caliente. <sup>(39), (47)</sup>

Moldeado y prensado. La suspensión resultante del masa-jeado se introduce en fundas elásticas y se coloca en los moldes. Estos recipientes están provistos de una tapa con resortes fuertes de acero, - con lo cual se ejerce una gran presión para comprimir y dar la forma requerida. Con ello, se evita que la pieza de carne se deforme durante -

la cocción.

Cocido. El producto moldeado y prensado se introduce en recipientes de agua caliente, o bien en un armario - horno de aire - caliente o vapor para cocer las piezas. Con ello se desarrolla el color del curado y se destruyen la mayor parte de las bacterias mesófilas. El tiempo depende del tamaño de los bloques siendo en general aplicada una hora de cocción/kg de carne.

Utilizando el armario - horno se tiene un control de la temperatura más eficiente y las pérdidas en peso se reducen considerablemente. En ambos casos, la temperatura interna debe de ser de 63 a 69°C y los moldes de introducirán cuando el equipo tenga mayores temperaturas, para que se equilibre con ésta rápidamente. La aplicación de temperaturas superiores a 85°C suele abreviar el tiempo de operación, pero provocan una intensa dilatación de los tejidos y pérdida del jugo de la carne así como una acentuada fluidificación de la grasa. Por el contrario, las temperaturas comprendidas entre 70 y 80°C, prolongan la duración de la cocción y las pérdidas registradas son menores.

Enfriamiento. Los moldes se depositan en pilas de agua - fría a manera de alcanzar una temperatura de 45 a 50°C, se represan para eliminar el exceso de agua y concluir la adhesión de las piezas. Finalmente se introducen en cámaras frigoríficas para su completa refrigeración.

Desmoldeado y lavado. Para eliminar el molde con más facilidad, los productos ya enfriados, se sumergen breves momentos en agua caliente, para reblandecer las grasas y gelatinas con ello, la superficie de las piezas de carne se recubren con una película brillante, con lo - - cual, resulta muy mejorado el aspecto exterior del producto. Por último, se lavan con agua para quitarle las acumulaciones de material gelatinoso y de grasa que se adhieren a su superficie.

Empacado. Las piezas de jamón se llevan al departamento de empaque, en donde se les da la presentación final con diversos tipos

de materiales, el cual los protegerá ulteriormente.

Almacenamiento. Por último el producto se almacena en -  
refrigeración a una temperatura no mayor a 4°C.

T A B L A 3

DISEÑO DE UNA SALMUERA

<u>I n g r e d i e n t e s</u>	<u>% I n y e c c i ó n</u>					
	10	12	14	16	18	20
Sal (lb)	167	140	131	111	95	83.5
Llevar el vol. a 100 Gal. con agua	63	53	49	42	36	31.50
NaNO <sub>2</sub> (lb)	2.0	1.67	1.43	1.25	1.11	1.00
Fosfato (lb)	50.0	41.66	35.71	31.25	27.78	25.00
Eritorbato de sodio (lb)	5.51	4.55	3.90	3.42	3.04	2.75
Azúcar (lb)	30.0	25	21.5	18.75	16.5	15.0
MSG (lb)	24.0	24	20	20	16	16
PVH (lb)	15.0	12.5	10.75	9.5	8.25	7.5

Sabor humo \_\_\_\_\_ opcional

(W.E. Kramlich & Co. Food formulation, Avi Pub. Inc. 1978)

"PROCESO DE ELABORACION DE JAMON COCIDO"

RECEPCION, SELECCION Y PESADO DE MATERIA PRIMA

ENFRIAMIENTO PRIMARIO

CORTE Y DESHUESADO

INCORPORACION DE LA SALMUERA Y MASAJEADO

CURADO

MOLDEADO Y PRENSADO

ENFRIAMIENTO

DESMOLDEADO Y LAVADO

EMPACADO

ALMACENAMIENTO

P A R T E      E X P E R I M E N T A L

1. ELECCION DE LAS MARCAS Y SITIOS DE COMPRA

Para llevar a cabo este estudio se consideró el área metropolitana en 4 zonas: Norte, Sur, Oriente y Poniente, y hacer más representativa la toma de muestras.

Las marcas por estudiar fueron seleccionadas de acuerdo al apoyo publicitario que reciben en los centros comerciales donde se expanden y a su distribución en las 4 zonas anteriores; para lo cual se visitaron los mercados y supermercados registrándose la marca y precio de salchicha tipo Viena así como de jamón cocido que son vendidos.

Así, se eligieron 8 marcas de salchicha tipo Viena y 8 de jamón cocido las cuales se indican a continuación junto con los sitios de compra en que fueron adquiridas las muestras:

MARCAS DE SALCHICHA TIPO VIENA

1. Alpino
2. FUD
3. Iberomex
4. La Castellana
5. Parma
6. Riojano
7. Viena
8. Zwan

MARCAS DE JAMON COCIDO

1. Donfer
2. Duby
3. FUD

4. Iberomex
5. La Barca
6. Riojano
7. San Rafael
8. Viena

SITIOS DE COMPRA DE LA ZONA NORTE

1. Mercado La Villa
2. Supermercado Aurrerá Buenavista
3. Supermercado Comercial Mexicana La Villa
4. Supermercado Gigante La Villa
5. Supermercado Sardinero Tlatelolco
6. Supermercado Sumesa La Villa

SITIOS DE COMPRA DE LA ZONA SUR

1. Mercado de Coyoacán
2. Mercado Xochimilco
3. Supermercado Aurrerá Universidad
4. Supermercado Gigante Taxqueña
5. Supermercado Sardinero Villa Coapa
5. Supermercado Sumesa Tlalpan

SITIOS DE COMPRA DE LA ZONA ORIENTE

1. Mercado Federal Aeropuerto
2. Mercado de Ixtacalco
3. Mercado de Tetepilco
4. Supermercado Aurrerá Aeropuerto
5. Supermercado Comercial Mexicana La Viga
6. Supermercado Gigante La Viga
7. Supermercado Sumesa Marte

## SITIOS DE COMPRA DE LA ZONA PONIENTE

1. Mercado de Mixcoac
2. Mercado Plutarco
3. Supermercado Comercial Mexicana Mixcoac
4. Supermercado Gigante Tacubaya
5. Supermercado Gigante Ejército Nacional
6. Supermercado Gran Bazar
7. Supermercado Sumesa Anzures
8. Supermercado Sumesa Homero

## II. MUESTREO Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

Las 8 marcas de salchicha tipo Viena y 8 de jamón cocido - se muestrearon por duplicado en cada una de las zonas en que fue dividida el área metropolitana, obteniéndose 128 muestras (64 para salchicha y 64 para jamón), más 15 referencias que fueron adquiridas directamente de la empacadora; teniéndose así un total de 143 muestras.

La muestra (aproximadamente 200 g) se obtuvo en su envoltura normal y se introdujo en bolsas de plástico estériles para protegerla de cualquier contaminación durante el transporte, con una identificación para su posterior reconocimiento. Después se llenó una hoja de registro en donde se indicaron las condiciones en que fue adquirida la muestra, haciendo hincapié en los puntos más importantes como son: la higiene y la forma en que se manipulan estos productos. Ver hoja de registro - - (Apéndice II).

El transporte se realizó bajo refrigeración a una temperatura aproximada de 4°C en el menor tiempo posible, que en promedio fue de 6 horas.

## III. ANALISIS MICROBIOLÓGICO

1. Preparación y dilución de la muestra. De cada muestra se tomaron 10g provenientes de diferentes unidades procurando que esta fuera homogénea y representativa. Se transfirieron en un vaso de licuadora, se agregaron 90 ml de solución reguladora de fosfatos y se licuó durante 1 minuto a la menor velocidad para asitener la dilución 1:10. Posteriormente se prepararon las demás diluciones con 1 ml de homogeneizado y 9 ml de solución amortiguadora diluyente. En general fue suficiente utilizar hasta la dilución 1:10 000.

2. Cuenta de bacterias mesófilas aerobias. De las diluciones  $10^{-1}$  a  $10^{-4}$  se inoculó a 1 ml de cada una, por duplicado, en cajas Petri estériles y adicionó el medio de cultivo agar triptona extracto de carne, fundido y mantenido a una temperatura de 45 - 50°C en baño de agua. Posteriormente el inóculo con el medio se distribuyó uniformemente mediante rotación y se dejó solidificar. Las cajas se incubaron a 35°C durante 48 horas.

Se contaron las unidades formadoras de colonias (U.F.C.) en aquellas cajas en que existieron entre 30 y 300 y reportó las U.F.C. por gramo de alimento.

3. Cuenta de organismos coliformes totales. Se utilizó la técnica de número más probable (NMP) en serie de 3 tubos. De las diluciones  $10^{-1}$  a  $10^{-3}$  se inoculó 1 ml en cada tubo con 10 ml de caldo lauril sulfato triptosa (LST). Se incubaron 48 ± 2 horas a 35°C. A los tubos positivos (con formación de gas) se les realizó la prueba confirmativa -- transfiriendo para ello una o dos asadas al caldo lactosa bilis verde brillante al 2%, e incubando a 35°C durante 48±2 horas.

De acuerdo al número de tubos positivos obtenidos en cada serie se consulto la tabla de número más probable (Apéndice II) y reportó el NMP de coliformes totales por gramo de alimento.

4. Cuenta de organismos coliformes fecales. De los tubos positivos de la prueba presuntiva para coliformes totales se inocularon -

una a dos asadas en Caldo EC e incubaron a  $44.5 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$  durante 48 horas. Dependiendo del número de tubos positivos tras la incubación se reportó el NMP de coliformes fecales por gramo de alimento.

5. Cuenta de hongos y levaduras. De las diluciones  $10^{-1}$  a  $10^{-3}$  se inculó a 1ml de cada una por duplicado en cajas Petri estériles y se adicionó agar papa dextrosa fundido, acidificado con ácido tartárico y mantenido a  $45 - 48^{\circ}\text{C}$ . Se homogeneizó y dejó solidificar. Posteriormente se incubó a  $22^{\circ}\text{C}$  durante 5 días. Se contaron las unidades formadoras de colonias en aquellas cajas en que existieron entre 30 y 300 y se reportó las U.F.C. de hongos y/o levaduras por gramo de muestra.

6. Cuenta es Staphylococcus coagulasa positivo. Para el recuento de Staphylococcus aureus coagulasa positiva existentes en la muestra se empleó la técnica de Baird - Parker, para lo cual se inculó 0.1 ml de las diluciones  $10^{-1}$  a  $10^{-3}$  en placas de agar Baird Parker por duplicado cada una de ellas extendiéndose con una varilla de vidrio en toda la superficie del medio. Las placas se incubaron a  $35^{\circ}\text{C}$  durante 48 horas.

Las colonias típicas (negras, circulares, brillantes, convexas, y rodeadas por una zona clara) se contaron en las placas en las que existieron entre 30 a 300 U.F.C. y eligieron al azar para la prueba de la coagulasa de acuerdo al siguiente cuadro:

<u>No. colonias sospechosas en la placa</u>	<u>Colonias por probar</u>
Menos de 50	3
51 - 100	5
101 - 150	7

Cada colonia seleccionada se sembró en tubos con 0.3 ml - de caldo infusión cerebro corazón (BHI) e incubó a  $35^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas.

Tras la incubación se adicionaron 0.2 ml de plasma diluido volumen a volumen con solución salina esteril a todos los tubos problema - y al testigo negativo que fue preparado con una cepa de Staphylococcus epidermis; se introdujeron en un baño de agua a 35° - 37°C. Estos se observaron en intervalos de una hora hasta detectar la presencia de coágulo por periodos de hasta 8 horas.

De acuerdo al número de tubos positivos, dilución y número de colonias se reportó: U.F.C. de Staphylococcus aureus coagulasa positiva por gramo de alimento.

#### 7. IVESTIGACION DE SALMONELLA.

Preenriquecimiento. Se pesaron 25 g de la muestra y transfirieron a un matraz con 225 ml de agua peptonada, la cual se incubó a -- 35°C durante 24 horas.

Enriquecimiento. Se transfirió 1 ml del medio de preenriquecimiento a cada uno de los caldos (selenito cistina y tetrationato) con tenidos en tubos de ensayo con tapón de rosca e incubaron a 43°C durante 24 horas.

Aislamiento. De cada caldo se sembró un inóculo por estria cruzada en placas de agar verde brillante y agar sulfito de bismuto. Las cajas se incubaron a 35°C durante 24 horas.

Identificación bioquímica. De acuerdo a la morfología de las colonias de Salmonella en los medios de cultivo empleados, a las colonias sospechosas se les realizaron las siguientes pruebas bioquímicas: -- triple azucar hierro , citrato de Simmons, medio MIO, medio LIA, y caldo malonato.

Las colonias típicas de Salmonella de acuerdo a los resultados de las pruebas bioquímicas se sembraron en agar nutritivo para su identificación serológica, la cual fue realizada en los Laboratorios Refe

rencia del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales.

#### IV ANALISIS QUIMICO PROXIMAL

1. Preparación de la muestra. La muestra se pasó a través de un molino de alimentos en placas de aproximadamente 3mm de diámetro se -- mezcló perfectamente después de cada molienda y las determinaciones se -- realizaron lo más rápido posible. El material molido se guardó en reci-- pientes de vidrio con tapas herméticas que lo protegieron del aire y del agua.

2. Determinación de humedad. Se cortó un círculo de gasa -- del tamaño del fondo del cristizador, se colocó en éste y se dejó en la estufa hasta peso constante. Se sacó de la estufa se enfrió en un deseca-- dor y ya frío se pesó. Se distribuyeron perfectamente sobre la gasa 2.0g de muestra preparada. Se regresó el cristizador a la estufa a 70°C -- ahora con la muestra y se mantuvo ahí por cuatro horas. Después de trans-- currido este tiempo se dejó enfriar el cristizador en un desecador y se pesó.

#### CALCULOS

$$\% \text{ Humedad} = \frac{CM - CMS}{P.M.} \cdot 100$$

En donde:

CMS = Peso del cristizador con muestra seca

CM = Peso del cristizador con muestra húmeda

PM = Peso de la muestra

#### 3. Determinación de proteína Metodo de Kjeldahl.

Reactivos. Se preparó la mezcla digestora como se indica a continuación:

100 g de sulfato de potasio R.A., 20.0 g de sulfato cúprico pentahidratado, 5.0 g de dióxido de selenio sublimado para síntesis.

Se molió el sulfato cúprico hasta que el tamaño de partícula fue similar al dióxido de selenio, posteriormente se hizo lo mismo con el sulfato de potasio, se mezclaron y se añadió el dióxido de selenio, se mezcló bien. Fue necesario que al manipular el dióxido de selenio se hiciera con precaución, empleándose una mascarilla.

- Sosa al 50%
- Acido sulfúrico concentrado
- Zinc granulado
- Acido bórico al 2%
- Rojo de metilo

Digestión. Se pesaron de 0.5 a 1.0 g de muestra en un papel libre de nitrógeno, se pasó a un matraz de Kjeldahl, y se añadieron 8.5 g de muestra digestora, 25 ml de ácido sulfúrico concentrado y unas perlas de ebullición. Se prendió el extractor de humos y las parrillas de calentamiento. A partir de que el líquido estuvo transparente se calentó 30 minutos más. Se enfrió y procedió con la destilación.

Destilación. Se colocó el tubo terminal del refrigerante del aparato a un matraz Erlenmeyer con 50 ml de ácido bórico diluido con dos gotas de rojo de metilo. Se prendió la parrilla y abrió la llave de agua de los refrigerantes. Se añadieron 30 ml de agua destilada al matraz con la muestra digerida previamente enfriado, se disolvió bien y se añadieron unas granallas de zinc (0.5 g) junto con 90 ml de sosa al 50%, esto lentamente de manera que se formaran dos estratos. Se conectó el matraz a la trampa y agitó. Se destilaron aproximadamente 250 ml, se apagó la parrilla e inmediatamente se sacó la terminal del refrigerante del matraz Erlenmeyer.

Titulación Se tituló el líquido destilado con ácido sulfúrico 0.1 N. El punto final de la titulación fue cuando al adicionar una gota más del ácido sulfúrico diluido hubo un vire de amarillo a rosa.

$$\% N = \frac{(\text{ml problema} - \text{ml blanco}) (\text{meq.N}) (\text{Normalidad } H_2SO_4) (100)}{\text{Peso de la muestra}}$$

$$\% \text{ Protefna} = (\% N) (6.25)$$

4. Determinación de grasa. Se pesaron de 2.5 a 5.0 g de muestra preparada dentro del cartucho y se colocó en un soporte, se colocó en el aparato con las parrillas encendidas y se abrió la llave del agua. Se colocaron de 60 a 80 ml de éter etílico anhidro en los vasos puestos a peso constante. Se colocó el vaso en el aparato y se subió la parrilla. Se dejaron 6 horas aproximadamente y se realizó la prueba con papel filtro o vidrio de reloj para saber si la extracción llegó a su fin. Ya extraída la grasa, se quitó el soporte con el cartucho y se colocó el colector. Se destiló y colectó el éter, se puso el vaso con el extracto etereo en la estufa hasta peso constante.

Cálculos

$$\% \text{ Extracto etereo} = \frac{(B - A) 100}{P.M.}$$

A = Peso del vaso con grasa

B = Peso del vaso a peso constante

PM = Peso de la muestra

5. Determinación de cenizas. Se pesaron 5.0 g de muestra en un crisol puesto previamente a peso constante; se colocó en la estufa de secado aproximadamente 3 horas hasta la eliminación parcial de agua, se carbonizó bajo la flama de un mechero hasta que no hubo desprendimiento de humo. Se calcinó durante 2 horas en la mufla a 550°C cuidando de -- que la temperatura no fuera mayor, pues se volatilizan los cloruros. Se -- enfrió en el desecador y se pesó. Se regresó el desecador a la mufla -- por 30 minutos, se enfrió y pesó. Esta operación se repitió hasta obtener peso constante.

## Cálculos

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{(B - A) 100}{P.M.}$$

B = Peso del crisol con cenizas

A = Peso del crisol

P.M. = Peso de la muestra

## 6. Determinación de nitritos.

-Reactivos. Reactivo de Griess. 0.5 g de ácido sulfanílico, 30 ml de ácido acético glacial y 120 ml de agua destilada libre de nitritos. Se disolvieron en caliente y se filtró (se guardó en refrigeración). Se disolvió 0.1 g de alfanaftilamina en 120 ml de agua destilada (libre de nitritos), se enfrió y se agregaron 30 ml de ácido acético glacial se filtró y guardó en refrigeración. Ambas soluciones se mezclaron y guardaron en frasco ámbar.

-Crema de Alúmina. Se preparó una solución saturada en - - agua de sulfato de potasio y aluminio dodecahidratado. Se añadió amoníaco con constante agitación hasta que la solución fue alcalina al tornasol, se dejó sedimentar el precipitado y se lavó por decantación con agua hasta que ésta dió ligeramente una reacción para sulfatos con cloruro de bario. Se tiró el exceso de agua y se guardó la crema residual en un frasco cerrado.

- Solución patrón de nitrito de sodio. Se pesaron 0.500 g de nitrito de sodio puro y se disolvieron en un litro de agua libre de nitrito. Se diluyeron 10 ml de esta solución a un litro.

1 ml de esta solución = 0.005 mg de nitrito de sodio

- Preparación de la curva de comparación. En tubos de ensayo de 60 - 70 ml se midieron los siguientes volúmenes de solución patrón: 0.1, 0.5, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0 12.0, 14.0, 16.0, y 18.0. Se llevó a la marca con agua libre de nitritos y se agregaron dos ml del reactivo de Griess. Se mezclaron perfectamente y después de 20 minutos se leyó en el

espectrofotómetro a 520 nm . Se trazó la curva de comparación graficando absorbancia contra concentración.

- Procedimiento. Se pesaron 2.0 g de muestra preparada en un vaso de precipitado de 50 ml y se agregaron 40 ml de agua libre de nitritos calentada a 80°C, se mezclaron perfectamente con un agitador teniendo cuidado de romper los grumos se transfirió el contenido a matraz volumétrico de 250 ml y se lavó el vaso junto con el agitador con varias porciones de agua caliente (unos 160 ml de agua en total aproximadamente). Se colocó el matraz en baño maría o baño de vapor por espacio de dos horas -- agitando ocasionalmente. Se agregaron 10 ml de solución saturada de cloruro mercuríco para aclarar completamente, se añadieron 5 ml de crema de alumina y se mezclaron, si hubo color se agregaron menos de 5g de carbón vegetal. Se enfrió a temperatura ambiente, se diluyó a la marca con agua libre de nitritos, se mezcló y filtró; se tomó una alicuota de 50ml en tubos de ensayo y se agregaron 2 ml del reactivo de Griess, se mezclaron y se dejaron reposar 20 minutos para desarrollar color; se leyó su absorbancia a una longitud de onda de 520 nm ajustando el aparato a 0 de transmisión con un blanco preparado con 50 ml de agua libre de nitritos - y 2 ml del reactivo de Griess.

#### Cálculos

$$\text{ppm de nitrito de sodio} = \frac{L \cdot 5 \cdot 1000}{P M}$$

En donde:

L = Lectura del problema en mg de nitritos al comparar con los patrones o la curva.

P M = Peso de la muestra

#### 7. Determinación de fosfatos.

-Reactivos. Mezcla de Vanado - Molibdato. Se disolvieron - 20 g de Molibdato de amonio en 400 ml de agua libre de fósforo y se enfrió. Se disolvió 1.0 g de vanadato de amonio en 300 ml de agua destilada

da hirviendo, se enfrió y agregó gradualmente con agitación 140 ml de ácido nítrico concentrado, en este momento se agregó la solución de molibdato poco a poco a la solución de vanadato ácido con agitación y se llevó a un litro.

-Solución de nitrato de magnesio. Se disolvieron 950 g de nitrato de magnesio hexahidratado libre de fósforo en agua y se aforó a un litro.

-Solución patrón de fósforo. Se preparó una solución con 3.834 g de fosfato monobásico de potasio y se aforó a un litro. De esta solución se diluyeron 25 mg a 250 ml con agua. (1 ml de esta solución diluida = 0.2 mg de  $P_2O_5$ )

-Preparación de la curva patrón. Se colocaron 0.2, 5.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, y 50.0 ml de solución patrón en matraces aforados de 100 ml, se diluyó con agua a un volumen de 50 ml. Se agregó una gota de solución de hidróxido de amonio concentrado y se llevó a medio ácido con ácido nítrico 1:2. Se agregaron 25 ml de reactivo de vanado molibdato se diluyó hasta el aforo y se mezcló. Se dejó reposar diez minutos y se midió la absorbancia a una longitud de onda de 470 nm. Se trazó la curva de absorbancia contra concentración de  $P_2O_5$  en mg.

Procedimiento. Se pesaron de 1.0 a 2.0 g de muestra preparada en un crisol de porcelana, se humedeció con unos mililitros de nitrato de magnesio, se evaporó y después se calcinó a 550°C. Las cenizas se solubilizaron con 10 ml de HCl 1N, se enfrió y se pasó a un matraz aforado de 100 ml con ayuda de un poco de agua; se filtró cuando fue necesario. El filtrado se neutralizó agregando amoniaco gota a gota. El volumen de la solución después de la neutralización fue de 50 a 60 ml, se acidificó ligeramente con ácido nítrico diluido 1:2. Se agregaron 25 ml del reactivo de vanado - molibdato, se aforó con agua, se mezcló y después de 10 minutos se leyó a 470 nm; se comparó con la curva patrón.

Cálculos

$$\% P_2O_5 = \frac{L \cdot 4 \cdot 100}{PM}$$

L = Lectura de la curva de  $P_2O_5$  en g.

PM = Peso de la muestra en g

R E S U L T A D O S

Y

A N A L I S I S D E

R E S U L T A D O S

## RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

Los resultados experimentales del análisis químico proximal: Humedad, Cenizas, Proteína, Grasa, Fosfatos, Nitritos y Carbohidratos (por diferencia), se encuentran tabulados junto a sus medidas aritméticas ( $\bar{X}$ ), desviación estandar (S) y coeficiente de variación (C.V. =  $S/\bar{X}.100$ ), en los cuadros 1 a 7 para salchicha tipo Viena y del 16 al 21 para jamón cocido: además se incluyen en ambos casos sus correspondientes gráficas con el fin de facilitar la interpretación de resultados. El análisis microbiológico se presenta por marca de los cuadros 8 al 15 para salchicha tipo Viena y de los cuadros 22 al 29 para jamón cocido. En el cuadro número 30 se muestran los resultados (F calculada y F teórica) del análisis de varianza.

Como apoyo al análisis de resultados se realizó el análisis de varianza a un nivel significancia de 0.05 (95.0% de confiabilidad) a cada grupo de datos, para establecer las diferencias existentes entre las empacadoras en cuanto a su aspecto químico proximal, para esto, se consideró en los casos en que la F calculada fue menor a la F teórica que entre las marcas estudiadas no existía diferencia y cuando la F calculada fue mayor a la F teórica que al menos una pertenecería a una población diferente a la que corresponden las demás, es decir, que alguna presentaría diferencia significativa.

### ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE SALCHICHA TIPO VIENA.

En el cuadro y gráfica número 1 se presenta el contenido de humedad de salchicha tipo Viena de las ocho marcas analizadas, siete de éstas tienen valores inferiores al máximo permitido por la Norma Oficial Mexicana (Apéndice I), en seis de éstas se observan valores que van de 0.98% a 9.64% por debajo de lo establecido y en una marca (Parma) con un valor de 55.41%, su contenido de humedad representa un 20.84% por debajo de la especificación, lo cual es favorable, pues niveles de humedad altos facilitan el desarrollo de microorganismos y aceleran la descomposición

del producto reduciendo así su vida de anaquel. Sólo una marca (Viena) - no cumple con la norma, sin embargo, ésto no fue en forma considerable, - encontrándose su promedio únicamente en un 0.94% por encima del límite máximo, aunque sus valores presentaron mucha dispersión.

En lo que respecta al contenido de cenizas (cuadro y gráfica número 2) entre las marcas hubo diferencias significativas (cuadro número 30) encontrándose que Parma presentó el contenido más alto en cenizas (3.71%) y las demás marcas con valores que van del 2.25% a 2.97%. En todos los casos hubo muy poca dispersión entre los valores. No se puede hacer comparación con la norma por no existir especificación.

El contenido de proteína para cada marca (cuadro y gráfica número 3) es mayor al 9.50% establecido como mínimo en cuatro de ellas: - Parma, Iberomex, La Castellana y Zwan, para las tres últimas sus valores están por encima de lo especificado en un intervalo de 16.50 a 18.84 % y en la primera su valor lo sobrepasa en un 60.10. Se encontró que cuatro casos no cumplen con el valor de referencia, en dos (Viena y Fud) sus valores están cercanos a lo establecido (0.90% y 6.20% respectivamente) y en los otros dos (Riojano y Alpino) los contenidos de proteína se alejan más de la norma en cantidades que van de 21.30 a 21.70%. Debe notarse que las marcas que sobrepasan el contenido mínimo de proteína tienen - mayores ventajas desde el punto de vista nutritivo y funcional sobre las que presentan valores bajos. En algunos casos el contenido de proteína no justifica el precio del producto.

En el cuadro y gráfica número 4 se encuentran los contenidos de grasa; en ninguna de las ocho marcas estudiadas es mayor a lo establecido (30.00% máximo) encontrándose valores de un 7.30% (Viena) hasta 21.70% (Parma).

El contenido de fosfatos (cuadro y gráfica número 5), en cuatro de las marcas (Zwan, Iberomex, Parma y Viena) rebasa el 0.3% de  $P_2O_5$  establecido como máximo por la norma en un intervalo que va de un 13.33 a 40.00% por arriba de éste. Las cuatro marcas restantes: Fud, La Castellana, Riojano y Alpino presentan cantidades inferiores, siendo apreciable en las tres últimas sus contenidos que van de 13.33 a 33.33% menos

respecto a lo establecido. Se encontró diferencia significativa. La adición de este aditivo es permitida en los productos cárnicos debido a que por su capacidad de retención de agua restaura parte de las cualidades de hidratación originales del músculo, evitando así pérdidas excesivas por contracción durante el cocimiento. Sin embargo, en tres de las marcas -- donde su uso sobrepasa las disposiciones establecidas no es para incluir más agua, pues sus contenidos de humedad son incluso inferiores al 70.0% especificado. En algunos productos cárnicos se pueden utilizar los fosfatos para retener cantidades excesivas de agua.

El contenido de nitritos (cuadro y gráfica número 6) en ninguna de las marcas es mayor a lo establecido por la norma (156 ppm) y en términos generales éste fue bajo (13.46 - 56.22 ppm) No se encontró diferencia significativa entre las marcas analizadas. Desde el punto de vista toxicológico, esto es favorable, pues se reduce el riesgo de formación de compuestos carcinogénicos (nitrosaminas) pero no se puede precisar el riesgo que representan estas concentraciones en cuanto a la inhibición de Clostridium botulinum; por otro lado debe considerarse que los nitritos disminuyen en el producto por diversos factores (reducción por microorganismos, temperatura, luz, pH y tiempo de almacenamiento) lo cual pudo tener influencia en los resultados experimentales.

El contenido de carbohidratos encontrados por diferencia -- (cuadro y gráfica número 7) es mayor a la especificación (máximo 10.0%) -- en un sólo caso (Fud) en un 1.0%. Todas las demás marcas cumplen; Iberomex y Viena se encuentran muy cercanas al máximo y las demás presentaron contenidos menores a 7.00%. Se encontró diferencia significativa entre -- las marcas. La fécula es el carbohidrato que más comunmente se adiciona a la salchicha cuya función es estabilizar la emulsión y aumentar la capacidad para ligar agua. Se observa que los relativos bajos contenidos de humedad (Parma, La Castellana) se compensan con grasa o bien con fécula -- (Fud e Iberomex). Las bajas cantidades de proteína se compensan en algunos casos (Riojano y Alpino) con fécula y grasa.

## ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE SALCHICHA TIPO VIENA

Bacterias Mesófilas Aerobias. En 32 (5000%) de las muestras se presentaron cuentas inferiores a las 500 000 col/g consideradas como el máximo permitido en la Norma Oficial Mexicana, de éstas la marca Fud fue la única en que sus ocho muestras junto con su referencia tienen valores inferiores a la especificación microbiológica; Alpino y Viena sólo en dos ocasiones cumplieron y en cuanto a sus referencias la primera no cumple, pero sí lo hace la segunda. En las otras marcas: Iberomex, Parma, Zwan, La Castellana y Riojano, su frecuencia es menor e intermedia y sólo la referencia de la última se encuentra dentro de especificación. De las marcas que no cumplieron, 28 presentan hasta  $18 \times 10^6$  UFC por gramo. Todo esto nos habla de las malas condiciones higiénicas en que posiblemente se han manipulado o elaborado estos productos y por otro lado el riesgo de un deterioro más rápido junto con la posible presencia de microorganismos patógenos.

Staphylococcus aureus. En 27 muestras (4219%) se presentan cuentas de este microorganismo menores a lo que indica la norma (5 000 col/g); Fud junto con Zwan en cinco ocasiones presentaron cifras inferiores a la anterior y Alpino en una sola, se encontraron frecuencias intermedias a los dos casos anteriores en las marcas restantes. En todos los casos las referencias no sobrepasan el límite máximo. Ello hace a estos productos potencialmente peligrosos para el consumo humano, pues Staphylococcus aureus en cantidades considerables producen enterotoxina.

Salmonella sp. En 62 de las muestras analizadas (97.00%) no se encontró ninguna especie de Salmonella; sólo en dos muestras de diferente marca (La Castellana y Viena) se identifica este microorganismo. Todas las referencias cumplen con la norma. Considerando el riesgo que representa este microorganismo es necesario tomar medidas más eficientes para evitar su presencia.

Coliformes Totales y Coliformes Fecales. No existe especificación microbiológica para estos microorganismos en la Norma Oficial Mexicana y sólo se discutirá su presencia o su ausencia. En 42 (65.60%)

de las marcas se presentaron coliformes totales variando considerablemente su contenido y por consiguiente el grado de contaminación. Parma no los presentó y en Viena se encontraron con mayor frecuencia. (7 de 8 muestras) las demás marcas tienen frecuencias intermedias a las dos anteriores. La ausencia de coliformes de origen fecal es considerablemente menor (79.70%) pues en sólo 16 de las 64 muestras se presentaron. Sólo en las referencias de Alpino y Riojano no hubo coliformes totales y fecales.

Hongos y Levaduras. Como en el caso anterior no existe especificación de estos microorganismos en la Norma Oficial Mexicana. Sólo en cinco muestras de diferente marca (Iberomex, Zwan, Alpino y La Castellana) se presentan colonias de hongos, lo cual representa el 7.81% del total de muestras analizadas. El 82.80% de las muestras (53) no presentan levaduras, siendo La Castellana y Riojano en las que con mayor frecuencia --- (tres casos para cada una) se encuentran. En su referencia La Castellana presentó tanto hongos como levaduras, encontrándose estas últimas también en Riojano y Viena.

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE JAMON COCIDO. El contenido de humedad de las diferentes marcas de jamón cocido se presentan en el cuadro y gráfica número 16, éstos van de 72.53% a 75.30%. Comparando los valores obtenidos con el máximo permitido (Apéndice I), sólo tres de ellas pueden considerarse fuera de especificación; Donfer, Viena y Riojano presentan valores superiores al permitido en 0.99%, 1.24% y 1.76% respectivamente. Dos de ellas se ajustan al 74.00% (Fud e Iberomex) y las tres restantes (San Rafael, Duby y La Barca) se encuentran por debajo del valor especificado en 0.55%, 1.88% y 1.99%. En general, puede decirse que todas las marcas cumplen con la norma presentando la tendencia a permanecer en el valor máximo. Se encontró diferencia significativa entre las marcas. Debe notarse que niveles altos de humedad pueden ser perjudiciales en este producto puesto que favorecen la proliferación de microorganismos reduciendo la vida de anaquel.

En cuanto al contenido de cenizas (cuadro y gráfica número 17) no existe especificación debido a que no es considerado un parámetro importante como hallazgo de calidad en el producto y por la existen--

cia de otros que proporcionan más información, por ello, no se establece ninguna comparación, limitándonos a una breve discusión de los resultados experimentales. Se determinó que existe diferencia significativa entre las marcas analizadas. Gráficamente se observa que la marca Viena presenta mayor cantidad de cenizas (4.11%) las otras presentan valores que van de 3.24% a 3.73% correspondiendo el primero a San Rafael que es la marca con menor porcentaje de cenizas.

El contenido de proteína (cuadro y gráfica número 18) es la cantidad más crítica en cuanto a los porcentajes encontrados, pues sólo 3 marcas (Fud, Iberomex y Viena) presentan valores por encima de 16.00% mínimo pero siempre tratándose de ajustar a éste; 2 marcas (Duby y La Barca) tienen valores inferiores hasta en un 14.50%. Entre las marcas analizadas hubo diferencia significativa. La proteína en que este producto tiene propiedades funcionales, pero su importancia viene dada en el jamón por ser éste una fuente de ellas. Estas cantidades tan bajas que faltan en algunos casos por cumplir con el mínimo aparentemente son valores pequeños, sin embargo, en grandes volúmenes representan cantidades considerables.

El contenido de grasa (cuadro y gráfica número 19) en todos los casos son inferiores al máximo especificado (15.00%) y fue en las marcas con menor cantidad de proteína donde mayor cantidad de grasa se encontró, evidentemente se está compensando la deficiencia de proteína con grasa, lo cual tiene repercusiones nutritivas, económicas y sensoriales; se piensa que las causas son de tipo económico principalmente dadas las diferencias en el precio de la grasa y de la proteína (carne), asimismo, en los casos con niveles bajos de proteína presentan hasta el doble de grasa respecto a los que tienen contenidos normales del primero, sensorialmente se cree que estos productos tienen poca aceptabilidad y es obvio que desde el punto de vista nutritivo la función de una grasa no es la misma que la de una proteína, así difícilmente la primera compensará o sustituirá la falta de la segunda.

El contenido de fosfatos (cuadro y gráfica número 20) es -

rebasado en todos los casos respecto al 0.30% máximo, siendo sus concentraciones de 0.46% a 0.52% los cuales representan valores mayores al establecido en un 53.33% a 73.33%. Entre las marcas no hay diferencia significativa. Así niveles altos de este aditivo quizás se están usando para mantener los niveles de humedad muy cercanos al máximo en el producto.

Los niveles de nitritos (cuadro y gráfica número 21) encontrados en todas las marcas son bajas y en ninguno llegaron a las 156 ppm establecidas como máximo en el producto. El rango de promedios va de 14.62 a 62.12 ppm, lo cual resulta favorable desde el punto de vista toxicológico pues se reduce el riesgo de formación de nitrosaminas en el jamón, pero como en el caso de salchicha tipo Viena se desconoce el grado de inhibición para el desarrollo de Clostridium botulinum, sin embargo, de acuerdo con algunos autores, se piensa que la adición inicial de estas sales es lo más importante en el control de estos microorganismos y no la concentración residual que permanece después de que el producto ha sido procesado.

#### ANALISIS MICROBIOLOGICO DE JAMON COCIDO.

Bacterias Mesófilas Aerobias. De las 64 muestras realizadas (36.0%), 23 presentan cuentas menores a las 100.000 UFC/g consideradas como máximo permitido en la Norma Oficial Mexicana; tres referencias cumplen con la norma y de éstas un caso especial representa Fud, - la cual tiene un mayor número de casos donde sus muestras se ajustan al valor anterior. Un caso menos representativo es Iberomex donde sus muestras presentan la menor tendencia a cumplir; Riojano y su referencia se mantuvo en los límites establecidos, pero en ninguna de sus muestras presenta cuentas menores a la marcada, llegando en ocasiones a tener varios millones de colonias por gramo. Todo esto nos da idea de -- las malas condiciones sanitarias durante la elaboración y manipulación así como los posibles tratamientos térmicos deficientes, todo esto con una consecuente alteración del producto además de la probable presencia de microorganismos patógenos.

Staphylococcus aureus. Presentan 16 de las muestras -- analizadas cuentas menores a 1 000 col/g de este microorganismo, lo cual representa el 25.00%. La marca Donfer y La Barca en cuatro ocasiones se ajustan a la cuenta anterior; San Rafael en todos los casos presenta -- cuentas superiores, sin embargo, otras marcas (Fud, Iberomex, Viena, Donfer y Riojano) cumplen pero en menor número de ocasiones. Todas las referencias cumplieron con la norma. Esto pudo haberse debido a que la manipulación y temperatura de almacenamiento fuera de la empacadora no fueron las adecuadas, lo cual pudo favorecer notablemente su proliferación en algunos casos convirtiéndolos en productos potencialmente peligrosos.

Salmonella sp. De las 64 muestras analizadas 59 no presentan Salmonella, lo cual representa un 92.18% de muestras libres de este -- microorganismo patógeno. Las marcas donde se detecta su presencia son. Iberomex, Donfer, Duby y La Barca identificándose en esta última hasta dos especies diferentes en sus muestras. . . . Ello revela un riesgo al consu-- mir estos productos además de las posibles malas condiciones sanitarias en la empacadora o bien una contaminación accidental durante su manipula-- ción.

Coliformes Totales y Coliformes Fecales. Estos microorganismos no se contemplan en la norma, por lo cual nos limitaremos a discutir -- su presencia o ausencia. El 25.00% de las muestras (16 de las 64) no presentan coliformes totales. La marca con menor contaminación de estos microorganismos es Fud, en tres marcas (San Rafael, Donfer y Riojano) su presencia es más frecuente (7 de 8 muestras) Las demás marcas: Iberomex, Viena y La Barca se encuentran intermedias a Fud y a las tres marcas anteriores. Los coliformes de origen fecal están en menor proporción -- respecto a los coliformes totales, siendo 41 (64.00%) muestras las que no los presentan . Las marcas sin contaminación de este tipo son: San Rafael, Viena, Duby y el índice más alto de contaminación es: para Riojano.

Hongos y Levaduras. No existe especificación de estos microorganismos en la Norma Oficial Mexicana y como en el caso anterior se discutirá su ausencia o presencia. Sólo cinco muestras presentan colonias de hongos (Iberomex, Viena, Duby, La Barca y Riojano) ello represen--

un porcentaje bajo 7,81%. En poco más de la mitad de las muestras (36) se detecta la presencia de levaduras; marcas como DUBY es la única que en cinco de sus muestras se encuentra y en la marca Fud sólo en dos ocasiones siendo por lo tanto la de menor grado de contaminación por estos microorganismos.

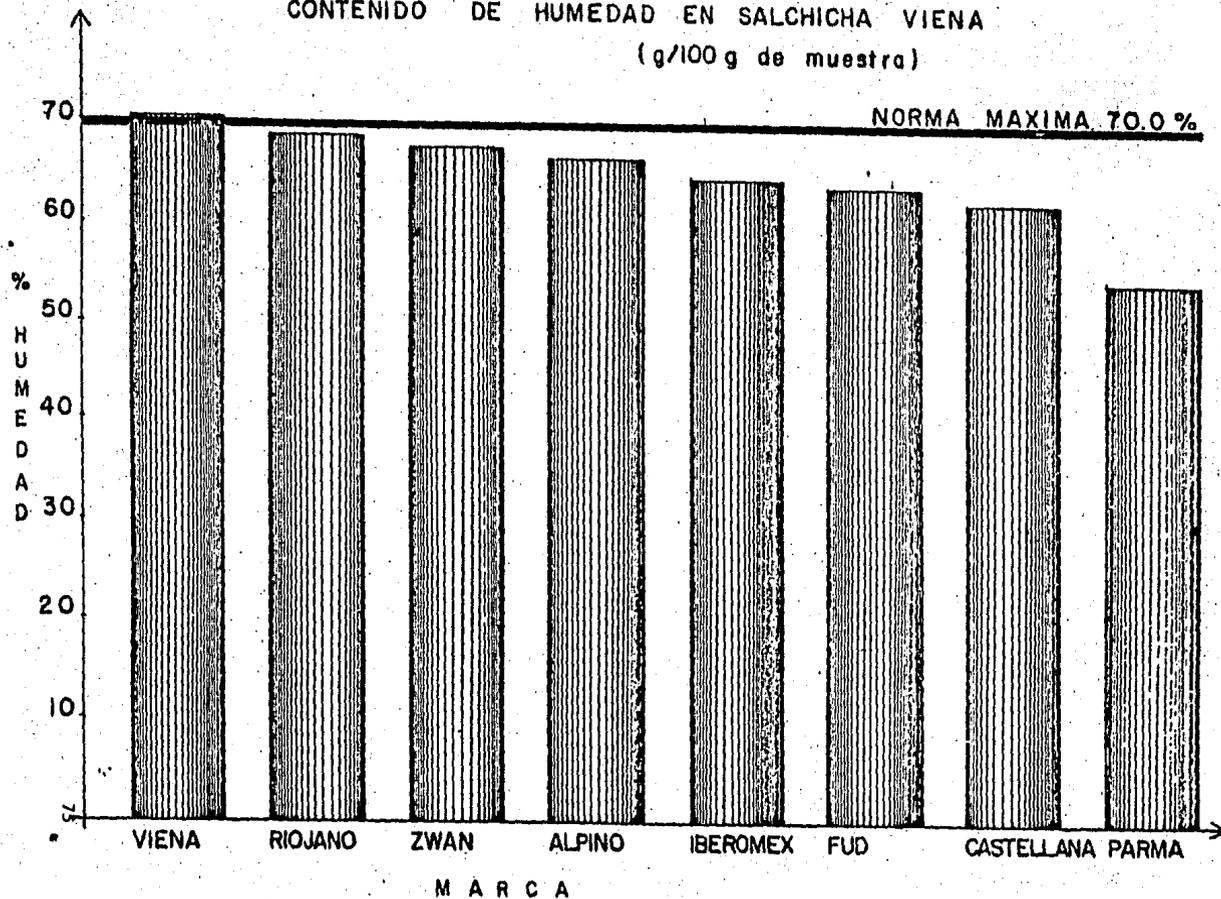
C U A D R O N ° 1

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SALCHICHA TIPO VIENA  
(g/100 g de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>P A R M A</u>	<u>Z W A N</u>	<u>ALPINO</u>	<u>LA CASTELLANA</u>	<u>RIOJANO</u>	<u>V. I E N A</u>
Referencia	63.64	67.21	52.26	69.36	67.16	57.81	67.47	70.25
N o r t e . . .	63.19	69.24	57.89	67.89	66.90	61.84	65.49	70.14
	64.55	67.38	55.59	69.15	67.89	59.13	75.03	73.02
S u r . . . . .	62.42	65.76	53.74	68.54	70.00	65.15	68.79	66.09
	64.19	57.45	53.21	66.81	65.99	64.79	69.06	72.09
O r i e n t e .	65.23	65.60	56.90	68.07	68.10	65.64	68.56	65.44
	65.35	64.85	55.93	64.94	70.59	64.46	71.59	70.18
P o n i e n t e	63.52	67.07	53.57	71.59	67.48	62.55	69.72	70.52
	63.18	65.61	56.47	70.10	70.04	62.42	66.27	77.84
$\bar{x}$	63.95	65.37	55.41	69.01	68.37	63.25	69.31	70.66
S	1.05	3.49	1.72	1.51	1.66	2.18	3.00	3.92
Coefficiente de variación (%)	1.0	5.00	3.00	2.00	4.00	3.00	4.00	5.00

G R A F I C A   N o .   1

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SALCHICHA VIENA  
(g/100 g de muestra)

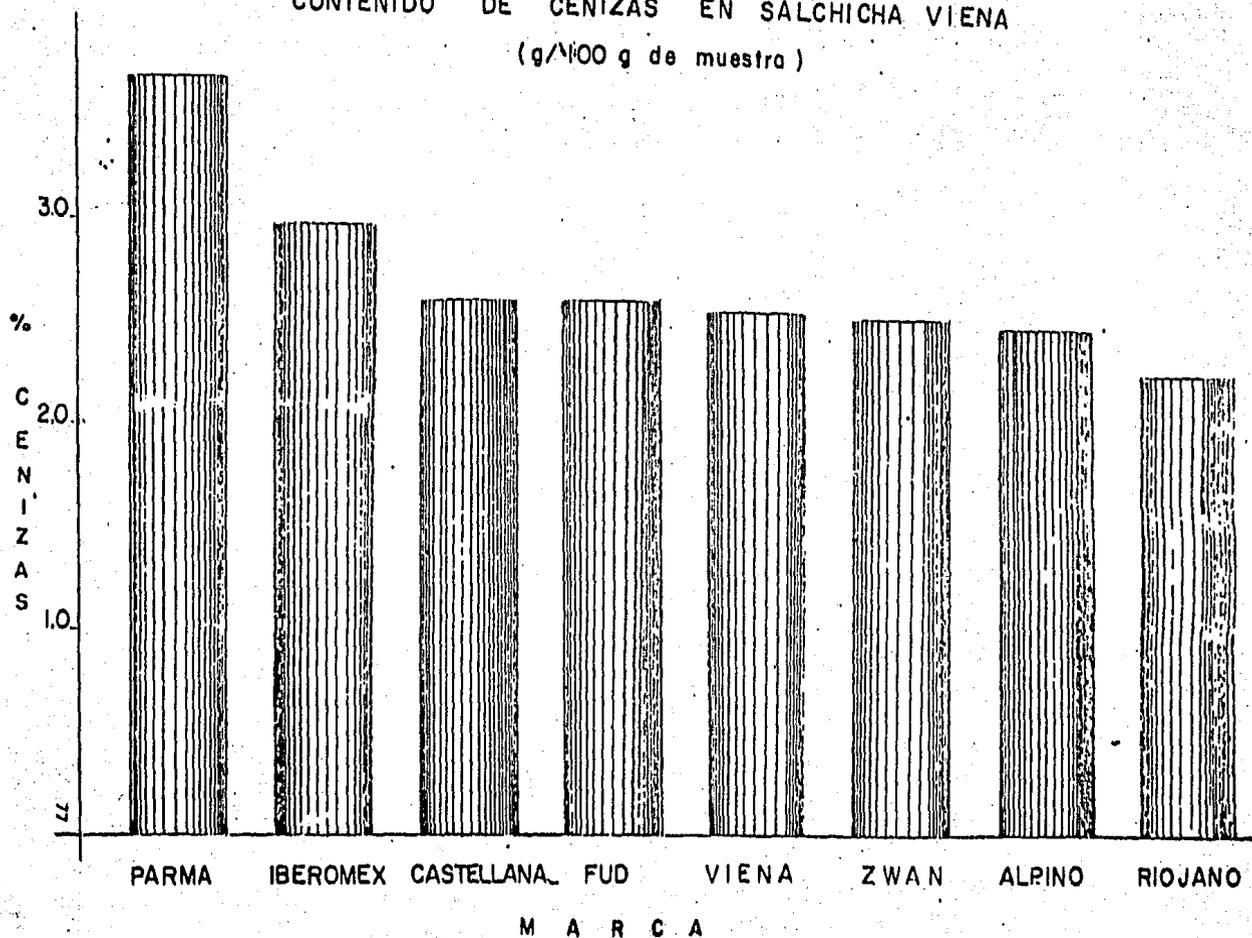


C U A D R O N ° 2

CONTENIDO DE CENIZAS EN SALCHICHA TIPO VIENA  
(g/100 g de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>P A R H A</u>	<u>Z W A N</u>	<u>ALPINO</u>	<u>LA CASTELLANA</u>	<u>RIOJANO</u>	<u>V I E N A</u>
Referencia	2.97	3.00	3.78	2.73	2.40	3.11	2.58	3.09
N o r t e . . . . .	2.46	2.61	3.95	2.71	3.17	2.34	2.65	2.50
	3.03	2.70	3.80	2.61	2.46	2.92	1.46	3.49
S u r . . . . .	2.64	3.31	3.75	2.48	2.50	2.51	2.50	2.14
	2.55	3.14	3.73	2.56	2.60	3.37	1.42	2.54
O r i e n t e . .	2.47	3.00	4.06	2.60	2.76	1.84	2.44	1.97
	2.72	2.98	3.68	2.60	1.31	2.42	2.28	2.40
P o n i e n t e .	1.99	3.10	3.89	2.14	2.98	2.16	2.27	2.61
	2.87	2.92	2.85	2.74	2.38	3.16	3.00	3.14
$\bar{X}$	2.59	2.97	3.71	2.55	2.52	2.59	2.25	2.56
S	0.31	0.23	0.37	0.19	0.56	0.52	0.55	0.50
Coefficiente de variación (%)	11.90	7.70	9.90	7.40	22.20	20.10	24.40	19.50

G R A F I C A N o 2  
CONTENIDO DE CENIZAS EN SALCHICHA VIENA  
(g/100 g de muestra)



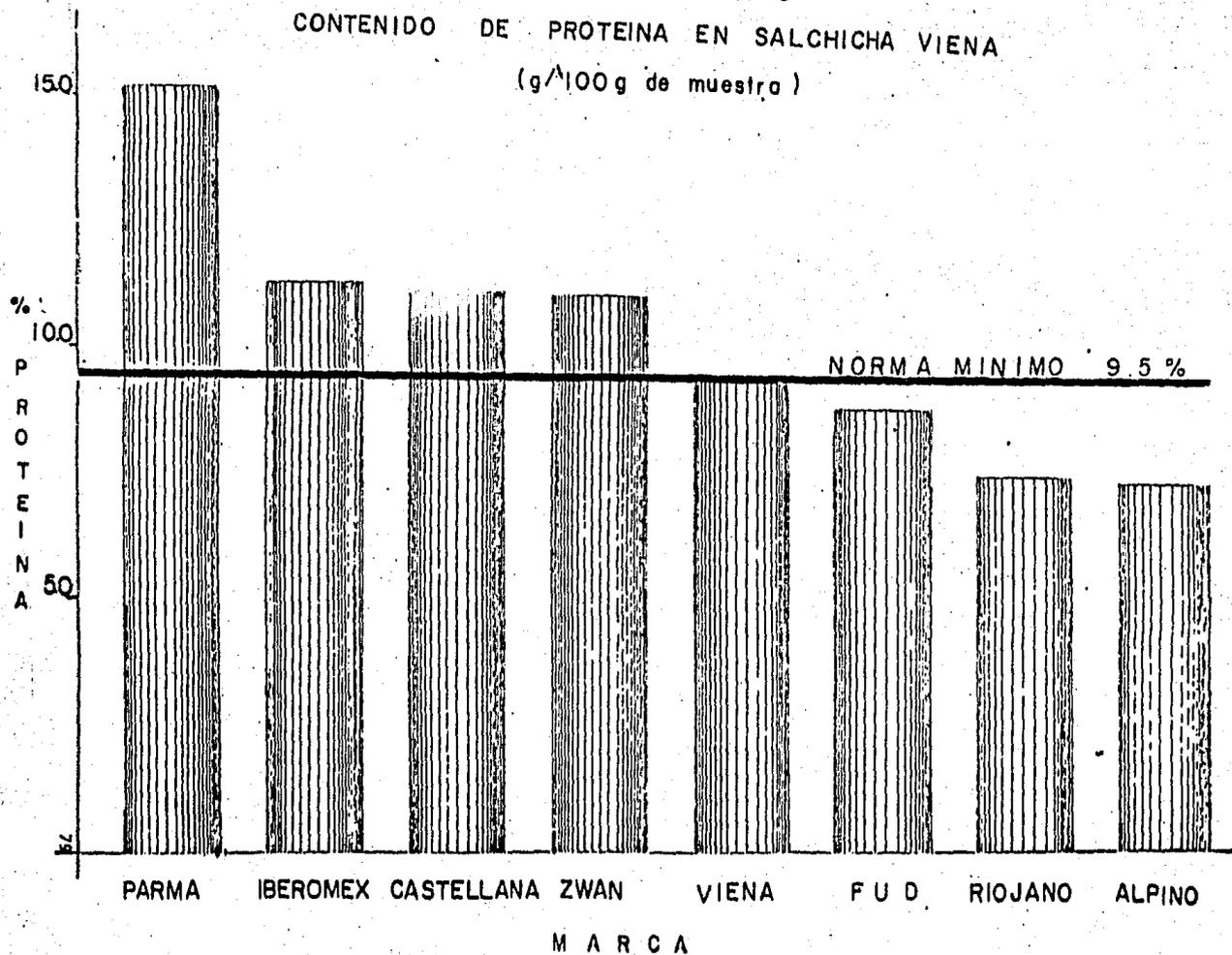
C U A D R O N ° 3

CONTENIDO DE PROTEINA EN SALCHICHA TIPO VIENA

(g/100 g. de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>P A R M A</u>	<u>Z W A N</u>	<u>ALPINO</u>	<u>LA CASTELLANA</u>	<u>RIOJANO</u>	<u>V I E N A</u>
Referencia	11.54	12.79	14.22	8.51	7.14	10.77	8.39	14.50
N o r t e . . . .	9.27	11.91	15.44	11.40	7.73	10.51	7.41	8.90
	9.17	11.22	14.08	14.43	7.50	11.10	6.83	14.23
S u r . . . . .	8.98	10.69	16.61	8.23	7.09	11.84	7.47	6.80
	10.09	13.78	14.30	11.46	6.28	12.52	7.72	8.40
O r i e n t e . .	6.42	11.67	15.39	10.68	7.16	10.48	6.57	6.51
	10.10	11.92	14.59	10.29	8.51	11.18	6.53	10.52
P o n i e n t e .	7.87	9.93	15.36	11.28	8.38	11.45	7.94	9.84
	9.40	9.22	15.94	10.78	6.77	10.62	9.33	10.11
$\bar{X}$	8.91	11.29	15.21	11.07	7.43	11.21	7.47	9.41
S	1.23	1.39	0.85	1.71	0.77	0.71	0.91	2.44
Coefficiente de variación	13.80	12.30	5.60	15.40	10.40	6.30	12.20	25.90

GRAFICA No 3  
CONTENIDO DE PROTEINA EN SALCHICHA VIENA  
(g/100g de muestra)

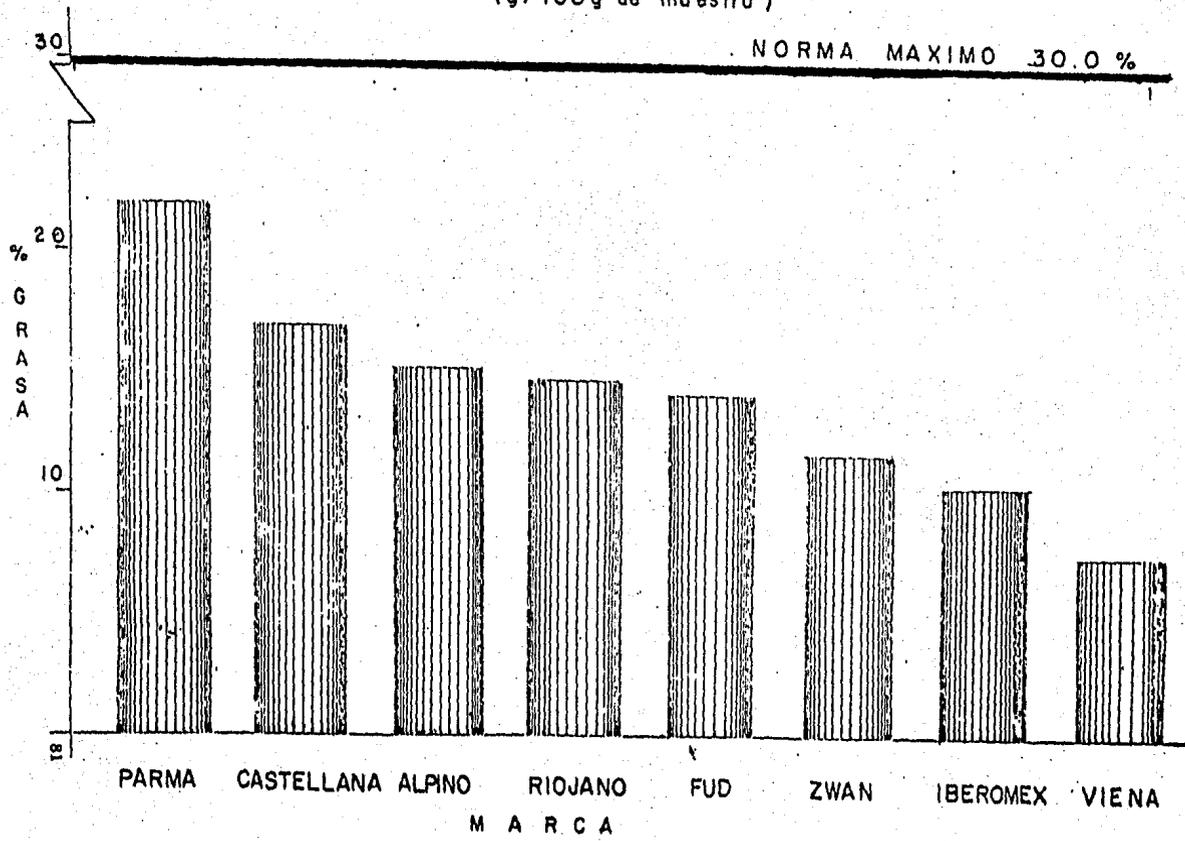


C U A D R O N o 4

CONTENIDO DE GRASA EN SALCHICHA TIPO VIENA  
(g/100 g de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBERONEX</u>	<u>PARMA</u>	<u>Z W A N</u>	<u>ALPINO</u>	<u>LA CASTELLANA</u>	<u>RIOJANO</u>	<u>V I E N A</u>
Referencia	14.31	7.69	24.49	12.14	15.11	18.23	15.74	6.57
N o r t e . . . .	14.66	7.28	19.48	11.75	15.30	17.44	16.63	7.36
	14.11	8.92	22.21	7.85	15.56	17.69	10.36	6.49
S u r . . . . .	14.54	9.61	22.74	13.44	14.53	16.42	15.32	8.34
	13.96	15.71	24.25	12.06	16.32	16.21	15.18	7.27
O r i e n t e . .	14.00	9.88	19.79	12.24	15.37	16.84	15.39	8.69
	13.54	9.44	21.44	11.17	14.31	16.63	14.79	7.09
P o n i e n t e .	15.04	11.16	22.65	9.15	15.36	17.26	14.94	7.29
	14.26	11.29	21.73	9.49	14.53	17.36	15.36	6.27
$\bar{x}$	14.26	10.41	21.79	10.89	15.16	16.90	14.75	7.35
s	0.47	2.49	1.57	1.88	0.67	0.53	1.86	0.82
Coefficiente de variación (%)	3.30	23.91	7.20	17.26	4.41	3.12	12.61	11.15

GRAFICA No. 4  
CONTENIDO DE GRASA EN SALCHICHA VIENA  
(g/100g de muestra)



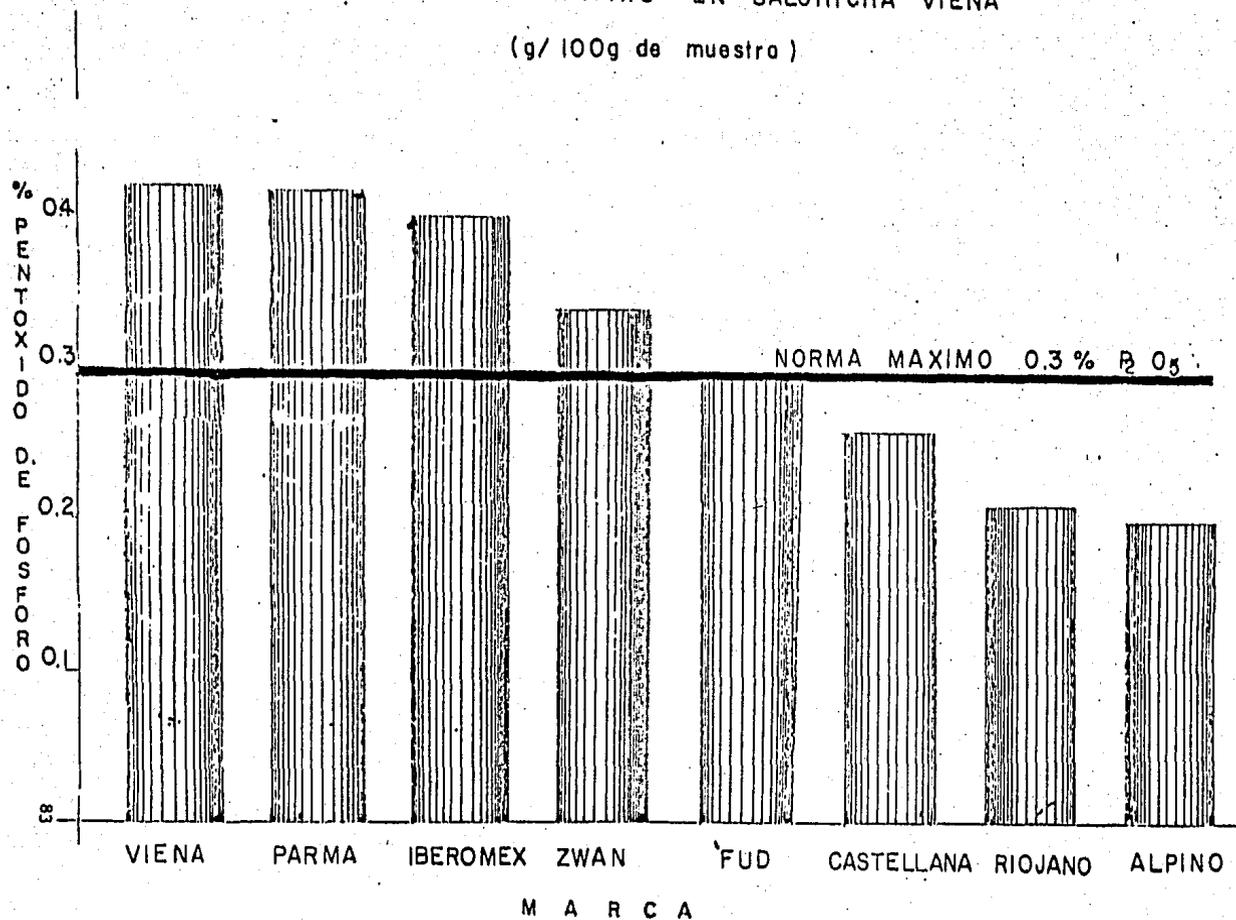
C U A D R O N o 5

CONTENIDO DE FOSFATOS EN SALCHICHA TIPO VIENA  
(g/100 g de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>P A R M A</u>	<u>Z W A N</u>	<u>ALPINO</u>	<u>LA CASTELLANA</u>	<u>RIOJANO</u>	<u>V I E N A</u>
Referencia	0.22	0.34	0.27	0.32	0.18	0.35	0.19	0.53
Norte . . . .	0.25	0.37	0.45	0.39	0.19	0.19	0.22	0.43
	0.24	0.37	0.43	0.34	0.20	0.33	0.16	0.55
Sur . . . . .	0.29	0.48	0.52	0.25	0.24	0.19	0.20	0.33
	0.29	0.55	0.33	0.38	0.24	0.24	0.18	0.55
Oriente . .	0.29	0.44	0.46	0.40	0.20	0.23	0.20	0.36
	0.40	0.40	0.38	0.34	0.18	0.21	0.20	0.43
Poniente .	0.27	0.39	0.49	0.32	0.15	0.31	0.25	0.29
	0.38	0.20	0.30	0.34	0.21	0.35	0.24	0.40
$\bar{x}$	0.30	0.40	0.42	0.34	0.20	0.26	0.21	0.42
s	0.06	0.10	0.08	0.05	0.03	0.06	0.03	0.09
Coefficiente de variación (%)	20.00	25.00	19.00	14.70	15.00	23.10	14.30	21.40

GRAFICA N.º 5  
CONTENIDO DE FOSFATO EN SALCHICHA VIENA

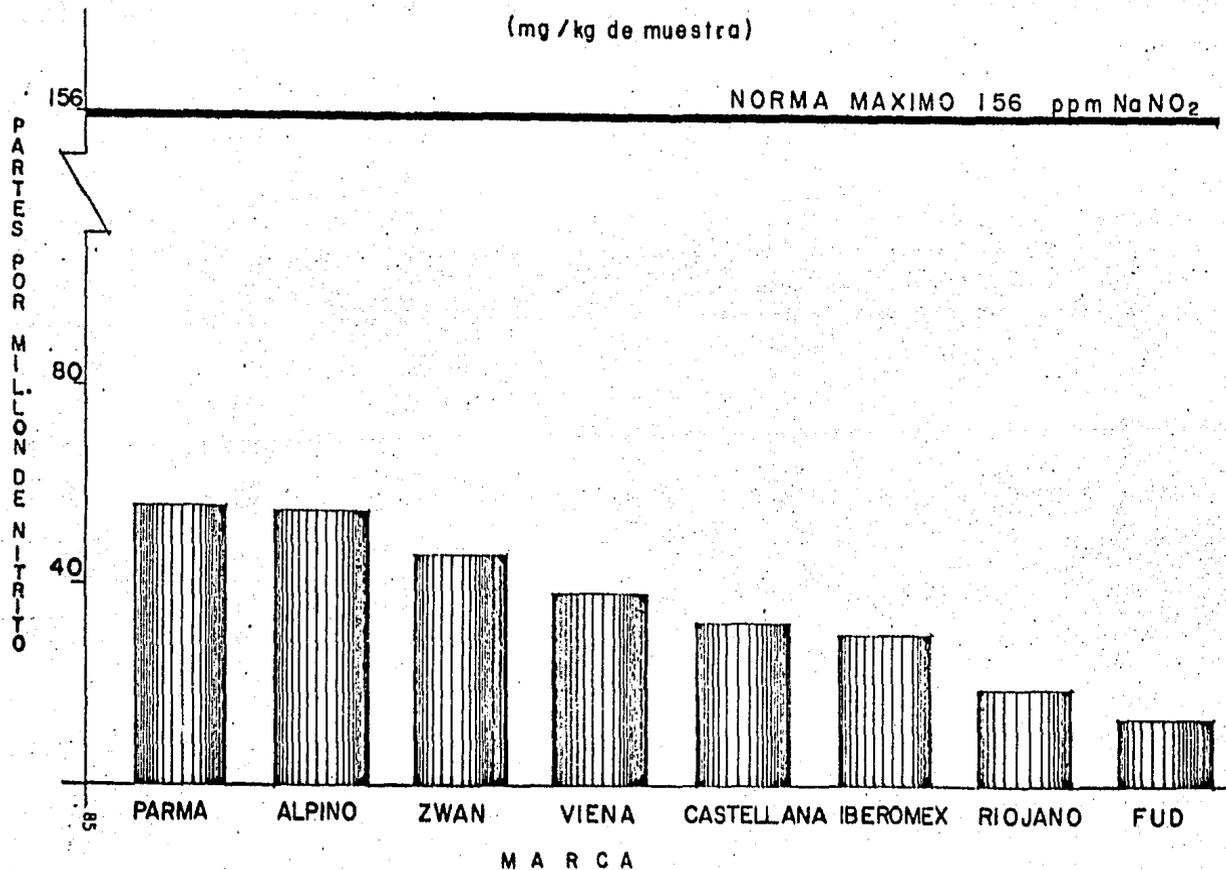
(g/100g de muestra)



C U A D R O N o 6  
CONTENIDO DE NITRITOS EN SALCHICHA TIPO VIENA  
 (mg/kg de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>P A R M A</u>	<u>Z W A N</u>	<u>ALPINO</u>	<u>LA CASTELLANA</u>	<u>RIOJANO</u>	<u>V I E N A</u>
Referencia	26.81	23.34	22.24	29.66	24.21	22.52	54.61	32.73
N o r t e . . . . .	22.21 7.34	33.82 10.20	36.84 13.96	27.39 14.30	11.38 50.37	6.35 61.56	23.00 13.47	22.30 31.20
S u r . . . . .	25.78 6.76	54.88 26.88	82.38 13.67	179.29 21.19	13.70 171.65	58.48 17.70	15.74 50.56	4.95 52.53
O r i e n t e . . .	8.37 10.23	19.20 26.51	94.68 164.82	30.99 39.45	35.66 116.81	33.70 22.02	8.77 13.17	13.95 30.00
P o n i e n t e . .	13.00 14.03	16.73 58.54	28.87 14.57	26.15 6.05	32.04 10.81	36.44 23.93	12.80 16.06	75.18 71.11
X	13.46	30.84	56.22	43.10	55.24	32.52	19.20	37.65
S	7.05	17.52	54.00	55.95	48.47	19.35	9.00	25.95
Coefficiente de variación (%)	52.40	56.80	96.00	129.80	105.80	59.50	46.90	68.90

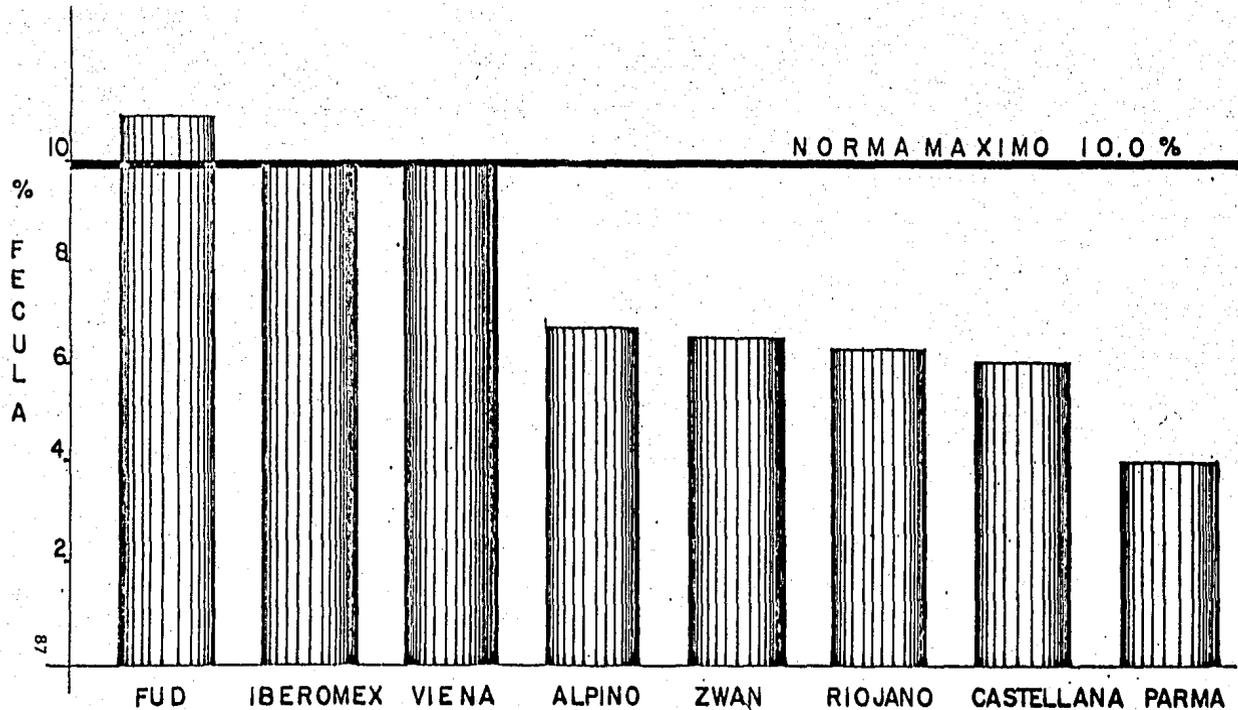
GRAFICA No 6  
CONTENIDO DE NITRITOS EN SALCHICHA VIENA  
(mg/kg de muestra)



C U A D R O N o 7  
CONTENIDO DE FECULA EN SALCHICHA TIPO VIENA  
 (g/100 g de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>PARMA</u>	<u>Z W A N</u>	<u>ALPINO</u>	<u>LA CASTELLANA</u>	<u>RIOJANO</u>	<u>V I E N A</u>
Referencia	6.55	9.31	5.25	7.26	8.19	10.08	5.55	5.59
N o r t e . . . . .	10.42	8.96	3.24	6.25	7.90	7.87	7.82	11.10
	14.11	9.78	4.32	5.96	6.71	9.16	6.32	2.77
S u r . . . . .	11.42	10.63	3.60	7.31	5.88	4.08	6.62	16.63
	9.21	10.46	4.51	7.11	8.81	3.11	6.62	9.75
O r i e n t e . . .	11.88	9.85	3.86	6.41	6.61	5.20	7.04	17.42
	8.29	10.81	4.36	6.00	5.28	5.31	4.81	9.81
P o n i e n t e . .	11.58	8.74	4.53	5.84	5.80	6.58	5.13	9.74
	10.29	10.96	3.01	6.89	6.28	6.44	6.04	2.64
$\bar{X}$	10.90	10.02	3.93	6.47	6.66	5.97	6.30	9.98
S	1.78	0.78	0.59	0.56	1.09	1.97	0.98	5.43
Coefficiente de variación (%)	16.33	7.78	15.01	8.65	16.36	33.00	15.55	54.14

GRAFICA No. 7  
CONTENIDO DE FECULA EN SALCHICHA VIENA  
(g/100 g de muestra)



C U A D R O N o 8

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE SALCHICHA TIPO VIENA "FUD"

(por gramo de muestra)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	50,000	150,000	90,000	26,000	300,000	14,000	54,000	4,700	75,000
N.M.P. de Coliformes	23.0	-3.0	9.1	13.0	460.0	23.0	-3.0	23.0	-3.0
N.M.P. de Coliformes Fecales	3.6	-3.0	-3.0	13.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0
U.F.C. de Hongos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	0	0	0	30	0	0	0	0	0
U.F.C. de Staphylococcus Coagulasa Positivo	0	88,000	2,100	600	32,000	4,000	1,000	0	0
Salmonella en 25 g de S.T.V.	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 9

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE SALCHICHA TIPO VIENA "IBEROMEX"

(por gramo de muestra)

	<u>Ref</u>	<u>1<sup>a</sup></u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	15 x 10 <sup>6</sup>	670,000	370,000	820,000	9.4 x 10 <sup>6</sup>	130,000	220,000	380,000	3.9 x 10 <sup>6</sup>
N.M.P. de Coliformes	3.6	-3.0	9.4	-3.0	-3.0	23.0	-3.0	3.6	3.6
N.M.P. de Coliformes Fecales	3.6	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	3.6	-3.0	-3.0	-3.0
U.F.C. de Hongos	0	0	0	10	0	0	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.F.C. de Staphylococcus Coagulasa Positivo	0	25,000	8,000	0	10,000	440,000	900	180,000	27,000
Salmonella	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 1 0

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE SALCHICHA TIPO VIENA "PARMA"

(por gramo de salchicha)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	1.4 x 10 <sup>6</sup>	6,400	8.3 x 10 <sup>6</sup>	18 x 10 <sup>6</sup>	7.9 x 10 <sup>6</sup>	25,000	16,000	3,900	440,000
N.M.P. de Coliformes	9.1	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	3.6	210.0
N.M.P. de Coliformes Fecales	21.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	13.0
U.F.C. de Hongos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.F.C. de Staphylococcus Coagulasa Positiva	0	2,000	13,000	0	690,000	11,000	0	1,000	36,000
Salmonella en 25 g - de S.T.V.	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 11

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE SALCHICHA TIPO VIENA "ZWAN"

(por gramo de muestra)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	$6.3 \times 10^6$	320,000	$1.6 \times 10^6$	830,000	$2.2 \times 10^6$	450,000	$6.5 \times 10^6$	240,000	$2.3 \times 10^6$
N.M.P. de Colifor-- mes	14.0	-3.0	460.0	9.1	15.0	-3.0	13.0	460.0	42.0
N.M.P. de Colifor-- mes Fecales	14.0	-3.0	-3.0	9.1	-3.0	-3.0	13.0	-3.0	6.0
U.F.C. de Hongos	0	0	0	0	0	0	0	0	30
U.F.C. de Levaduras	0	0	250	0	0	0	0	0	7000
U.F.C. de Staphylo- coccus Coagulasa Po- sitiva	0	0	2,900	0	40,000	28,000	0	18,000	0
Salmonella en 25 g de S.T.V.	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 1 2

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE SALCHICHA TIPO VIENA "ALPINO"

(por gramo de muestra)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	$3.5 \times 10^6$	12,000	$8.5 \times 10^6$	$1.1 \times 10^6$	$2.7 \times 10^6$	$2.2 \times 10^6$	$2.8 \times 10^6$	19,000	$3.7 \times 10^6$
N.M.P. de Colifor-- mes	-3.0	-3.0	3.6	9.1	3.6	9.1	-3.0	3.6	6.2
N.M.P. de Colifor-- mes Fecales	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	3.6	3.0	-3.0	3.6	-3.0
U.F.C. de Hongos	0	0	0	0	0	0	0	0	10
U.F.C. de Levaduras	0	0	0	0	0	0	0	0	150
U.F.C. de Staphyloco- ccus Coagulasa Posi- tivo	0	34,000	117,000	110,000	230,000	$1.5 \times 10^6$	32,000	0	31,000
Salmonella en 25 g de S.T.V.	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 1 3

ANALISIS MICROBIOLOGICO DE SALCHICHA TIPO VIENA "LA CASTELLANA"

(por gramo de salchicha)

<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	$7.6 \times 10^6$	$1.4 \times 10^6$	$8.9 \times 10^6$	260,000	190,000	$3.4 \times 10^6$	280,000	$10 \times 10^6$	140,000
N.M.P. de Colifor-- mes	9.4	13.0	43.0	3.6	-3.0	210.0	15.0	-3.0	9.1
N.M.P. de Colifor-- mes Fecales	9.4	-3.0	-3.0	3.6	-3.0	-3.0	3.6	-3.0	-3.0
U.F.C. de Hongos	10	0	0	0	0	0	10	0	0
U.F.C. de Levaduras	30	0	0	0	270	0	180	2,300	0
U.F.C. de Staphylo- coccus Coagulasa Po sitiva	0	40,000	25,000	420,000	0	0	0	350,000	220,000
Salmonella en 25 g de S.T.V.	Neg	Neg	Neg	Positiva	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 1 4

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE SALCHICHA TIPO VIENA "RIOJANO"

(por gramo de salchicha)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	200,000	31,000	8.1 x 10 <sup>6</sup>	26,000	9,400	1.9 x 10 <sup>6</sup>	130,000	10 x 10 <sup>6</sup>	2.6 x 10 <sup>6</sup>
N.M.P. de Coliformes	-3.0	-3.0	<1,100	3.6	3.6	3.6	23.0	-3.0	3.6
N.M.P. de Coliformes Fecales	-3.0	-3.0	-3.0	3.6	3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0
U.F.C. de hongos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	20	0	950,000	0	9,200	0	53,000	0	0
U.F.C. de Staphylococcus Coagulasa Positiva	0	0	83,000	5,000	77,000	500 x 10 <sup>3</sup>	6,000	710,000	8,000
Salmonella en 25 g de S.T.V.	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 1 5

ANALISIS MICROBIOLOGICO DE SALCHICHA TIPO VIENA "VIENA"

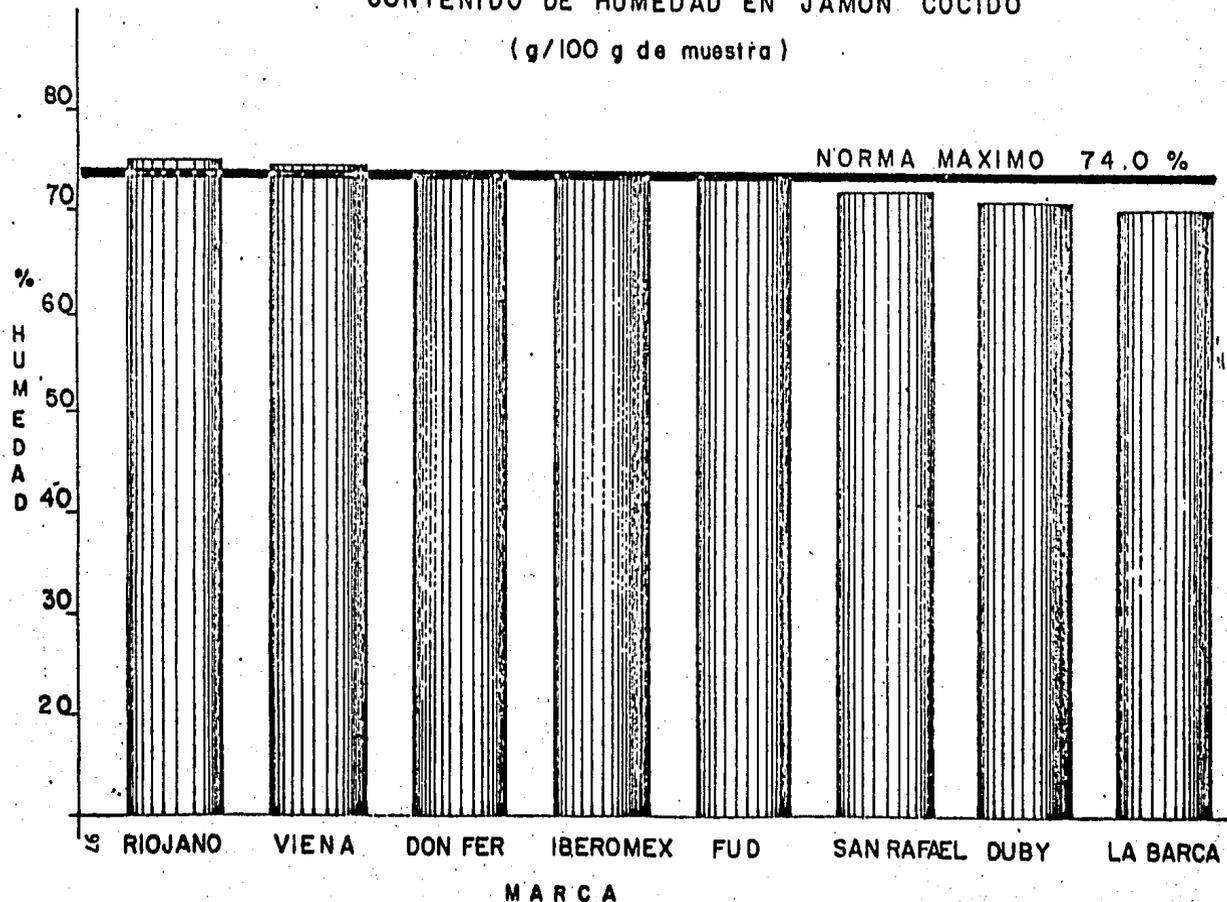
(por gramo de salchicha)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	130,000	$1.3 \times 10^6$	710,000	$2.1 \times 10^6$	66,000	$2.8 \times 10^6$	$11 \times 10^6$	11,000	$10 \times 10^6$
N.M.P. de Coliformes	210.0	13.0	23.0	23.0	3.6	9.1	9.1	3.6	3.6
N.M.P. de Coliformes Fecales	93.0	3.6	-3.0	-3.0	3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0
U.F.C. de Hongos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	180	0	0	0	40,000	0	0	0	0
U.F.C. de Staphylococcus Coagulasa Positiva	0	15,000	1,300	32,000	200,000	470,000	4,000	1,000	0
Salmonella en 25 g de S.T.V.	Neg	Neg	Neg	Positiva	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 1 6  
CONTENIDO DE HUMEDAD EN JAMON COCIDO  
 (g/100 g de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>SAN RAFAEL</u>	<u>V I E N A</u>	<u>DONFER</u>	<u>D U B Y</u>	<u>LA BARCA</u>	<u>RIOJANO</u>
Referencia	74.60	74.75	72.65	75.75	74.30	-	71.86	75.27
N o r t e . . . . .	73.97	74.14	73.93	75.16	74.08	73.02	78.59	71.22
	75.46	75.04	75.12	76.50	73.18	71.51	69.58	75.12
S u r . . . . .	74.14	73.35	72.90	74.73	75.49	74.40	70.21	76.28
	70.64	74.15	72.66	73.04	72.18	72.23	73.21	75.83
O r i e n t e . . . . .	76.51	72.75	74.10	75.00	74.48	71.66	72.43	74.93
	73.63	73.83	72.85	74.89	75.47	72.27	71.20	77.25
P o n i e n t e . . . . .	72.10	77.08	73.07	74.84	74.43	73.00	72.10	73.97
	75.50	74.68	74.07	75.20	78.51	72.78	72.90	77.84
$\bar{X}$	73.99	74.38	73.59	74.92	74.73	72.61	72.53	75.30
S	1.92	1.31	0.85	0.94	1.88	0.92	2.76	2.07
Coefficiente de variación (%)	2.60	1.70	1.10	1.20	2.50	1.30	3.80	2.70

GRAFICA No. 16  
CONTENIDO DE HUMEDAD EN JAMON COCIDO  
(g/100 g de muestra)



C U A D R O N o 1 7

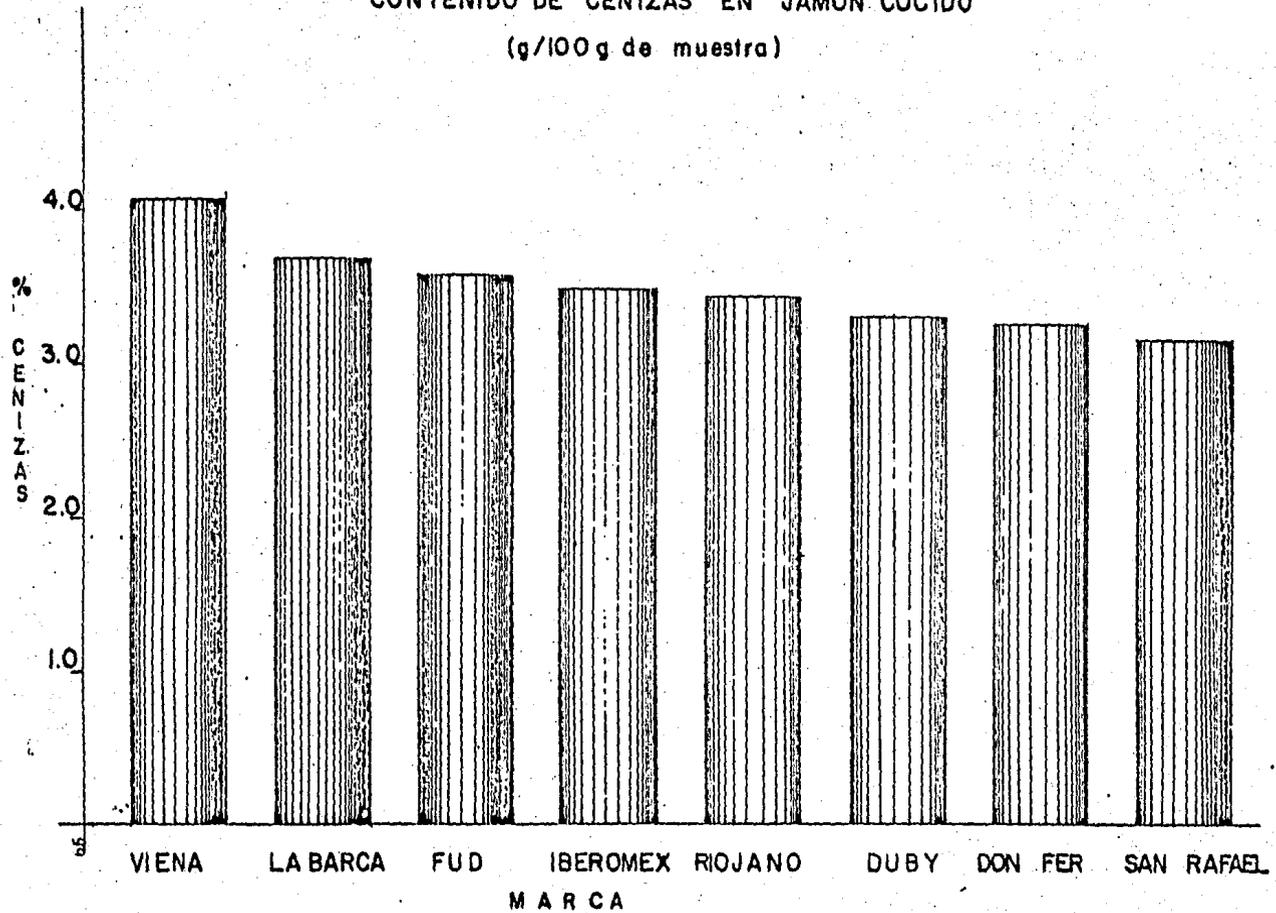
CONTENIDO DE CENIZAS EN JAMON COCIDO

(g/100 g de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>SAN RAFAEL</u>	<u>V I E N A</u>	<u>DONFER</u>	<u>D U B Y</u>	<u>LA BARCA</u>	<u>RIOJANO</u>
Referencia	3.79	3.45	3.63	3.95	3.52	-	3.77	3.32
Norte . . . .	3.64	3.69	3.28	3.92	3.25	3.49	3.51	3.15
.	3.68	3.39	3.13	4.10	3.17	3.12	3.67	3.44
Sur . . . . .	3.76	3.58	3.21	4.15	4.27	3.49	3.69	3.65
	3.75	3.54	2.88	3.19	2.93	3.33	3.78	3.36
Oriente .	3.48	3.96	3.43	4.66	2.94	3.46	3.70	4.08
	3.23	3.52	3.50	4.43	2.92	3.44	4.00	3.48
Poniente .	3.65	3.25	3.15	3.84	2.76	3.09	3.68	3.46
	4.08	3.76	3.37	4.60	4.03	3.42	3.81	3.97
X	3.66	3.59	3.24	4.11	3.28	3.35	3.73	3.57
S	0.24	0.22	0.20	0.48	0.56	0.16	0.14	0.31
Coefficiente de variación (%)	6.50	6.10	6.20	11.70	17.10	4.80	3.70	8.70

GRÁFICA No. 17

CONTENIDO DE CENIZAS EN JAMON COCIDO  
(g/100g de muestra)



C U A D R O N o 1 8

CONTENIDO DE PROTEINA EN JAMON COCIDO

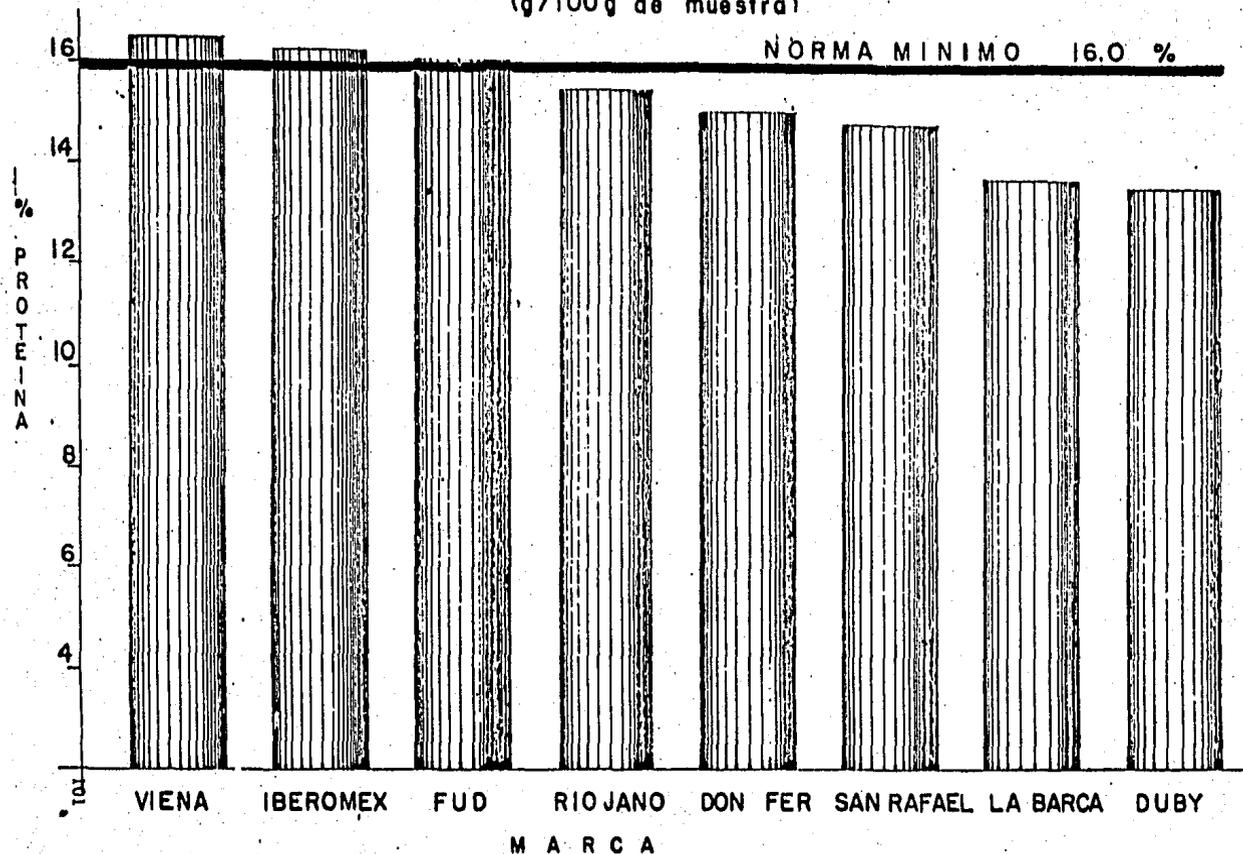
(g/100 g de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>SAN RAFAEL</u>	<u>V I E N A</u>	<u>DONFER</u>	<u>D U B Y</u>	<u>LA BARCA</u>	<u>RIOJANO</u>
Referencia	17.48	18.52	15.09	18.36	16.18	-	12.70	13.81
N o r t e . . .	16.88	15.00	13.16	17.06	12.26	14.23	16.16	14.47
	16.81	16.67	14.44	16.40	14.40	15.20	11.46	17.64
S u r . . . . .	18.40	17.17	17.93	15.76	15.33	13.67	12.58	12.76
	15.43	16.15	15.23	18.94	16.25	12.97	12.01	19.01
O r i e n t e .	14.31	14.85	14.40	13.02	14.19	12.01	12.37	15.34
	15.69	17.40	14.17	16.97	13.96	15.69	15.93	15.26
P o n i e n t e .	16.05	16.26	14.29	15.26	17.59	13.80	13.66	16.11
	15.88	17.06	15.16	18.18	16.53	11.83	15.47	13.23
$\bar{X}$	16.18	16.32	14.85	16.45	15.06	13.67	13.70	15.48
S	1.21	0.96	1.40	1.83	1.70	1.38	1.89	2.11
100 Coeficiente de variación (%)	7.50	5.90	9.40	11.10	11.30	10.10	13.80	13.60

GRAFICA N. 18

CONTENIDO DE PROTEINA EN JAMON COCIDO

(g/100g de muestra)



C U A D R O N o 1 9

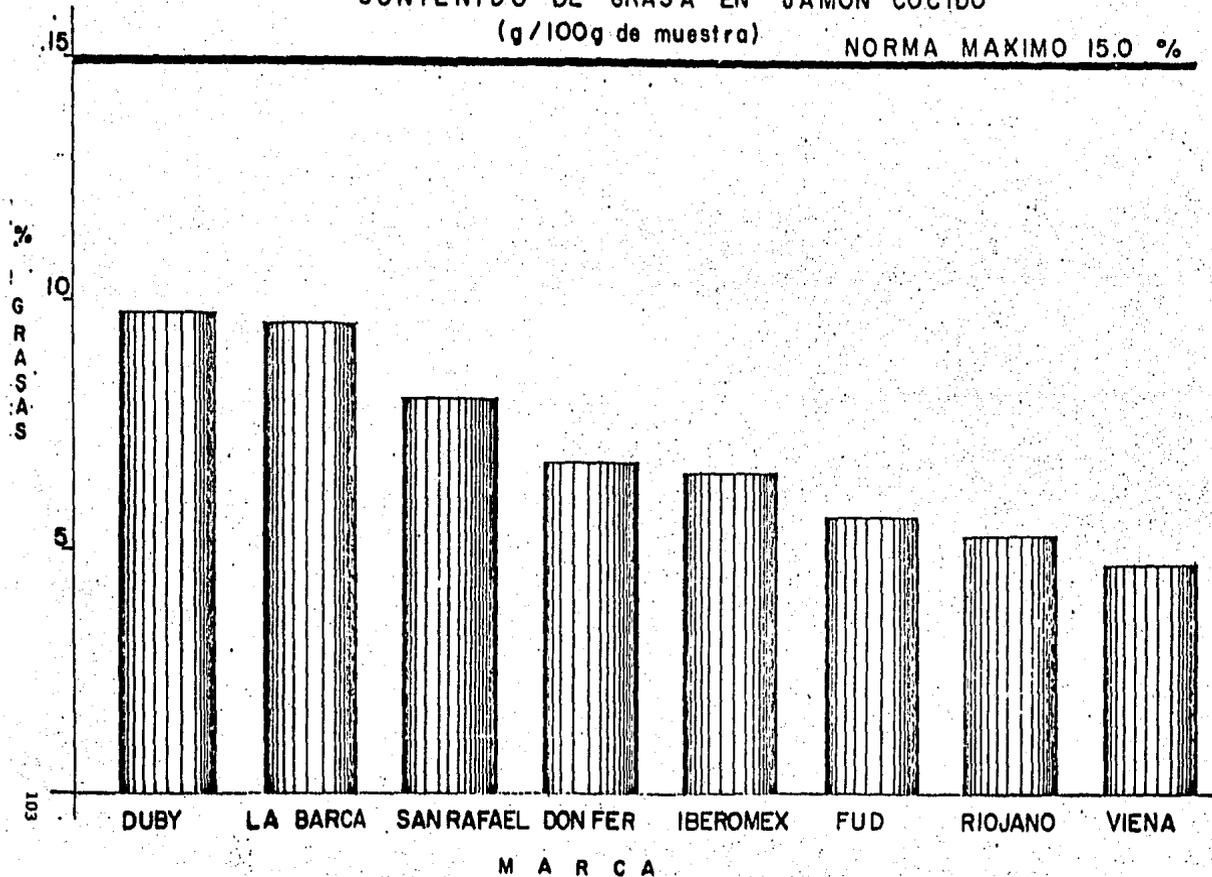
CONTENIDO DE GRASA EN JAMON COCIDO

(g/100 g de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>SAN RAFAEL</u>	<u>V I E N A</u>	<u>DONFER</u>	<u>D U B Y</u>	<u>LA BARCA</u>	<u>RIOJANO</u>
Referencia	3.94	3.00	8.41	1.75	5.00	-	9.35	4.33
N o r t e . . .	5.00	7.31	9.01	4.91	9.34	8.84	1.70	10.21
	4.64	14.71	7.10	2.80	9.00	9.63	14.81	3.52
S u r . . . . .	3.65	6.25	5.86	5.37	4.78	7.93	13.39	6.85
	9.21	3.21	8.79	4.51	8.23	10.28	9.84	1.81
O r i e n t e .	5.21	7.83	7.78	8.72	8.01	12.41	11.28	5.42
	6.86	5.71	9.31	2.86	7.43	8.33	8.63	3.62
P o n i e n t e .	7.00	5.09	9.16	5.75	5.61	9.84	10.17	6.56
	4.21	4.33	7.26	2.26	2.16	11.09	7.49	4.69
$\bar{x}$	5.72	6.80	8.03	4.68	6.82	9.79	9.66	5.33
s	1.84	3.53	1.23	2.05	2.45	1.50	4.00	2.58
Coefficiente de variación	32.20	51.90	15.30	43.80	35.90	15.30	41.40	48.40

GRAFICA No. 19  
CONTENIDO DE GRASA EN JAMON COCIDO  
(g/100g de muestra)

NORMA MAXIMO 15.0 %



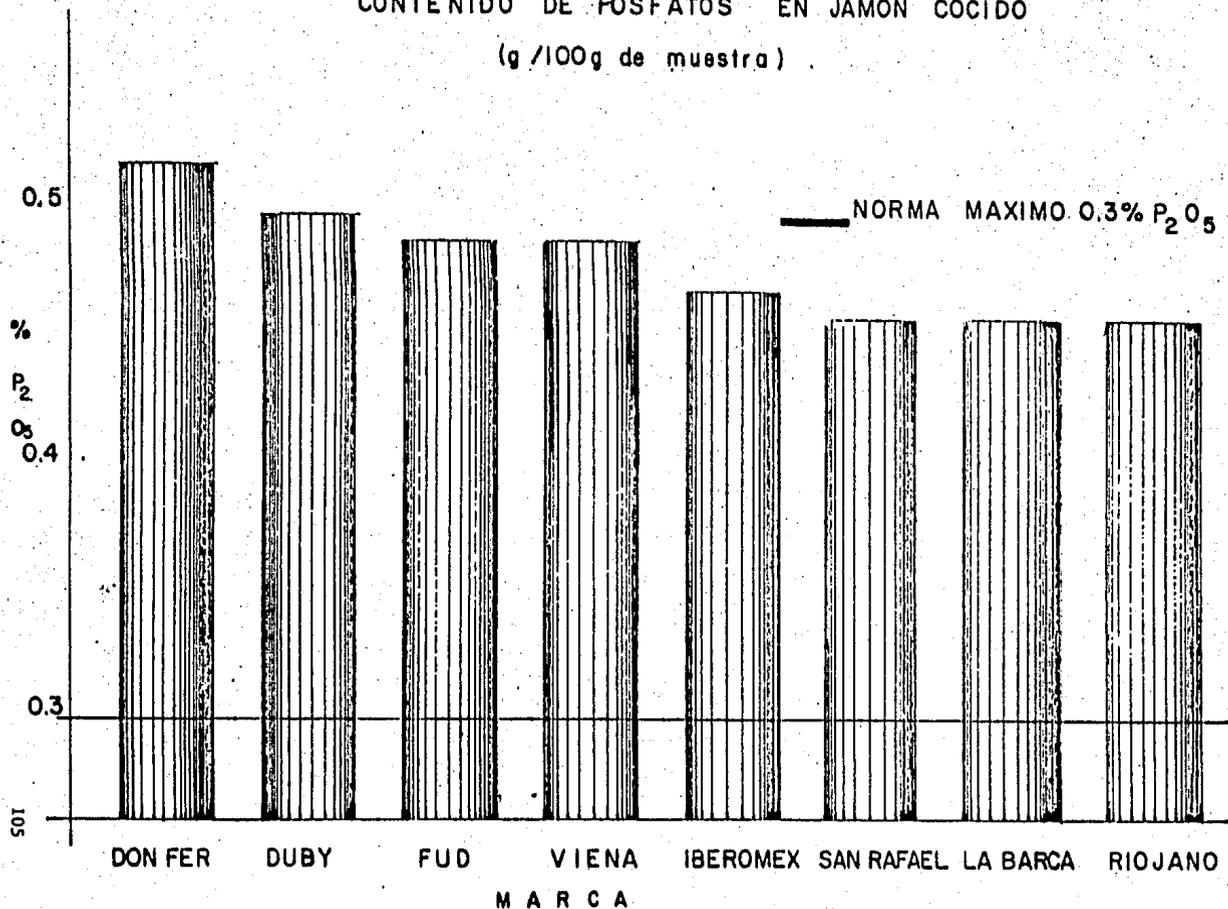
C U A D R O N o 2 0

CONTENIDO DE FOSFATOS EN JAMON COCIDO

(g/100 g de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>SAN RAFAEL</u>	<u>V I E N A</u>	<u>DONFER</u>	<u>D U B Y</u>	<u>LA BARCA</u>	<u>RIOJANO</u>
Referencia	0.50	0.50	0.50	0.52	0.48	-	0.47	0.33
N o r t e . . . . .	0.54	0.44	0.46	0.50	0.44	0.55	0.45	0.43
	0.51	0.52	0.52	0.56	0.49	0.50	0.36	0.61
S u r . . . . .	0.38	0.58	0.43	0.61	0.82	0.52	0.57	0.44
	0.58	0.52	0.42	0.23	0.47	0.54	0.50	0.46
O r i e n t e . . .	0.51	0.47	0.52	0.46	0.43	0.64	0.56	0.44
	0.47	0.56	0.51	0.52	0.46	0.49	0.48	0.50
P o n i a n t e . .	0.44	0.42	0.45	0.47	0.34	0.38	0.27	0.41
	0.52	0.28	0.39	0.55	0.30	0.41	0.47	0.36
$\bar{x}$	0.49	0.47	0.46	0.49	0.52	0.50	0.46	0.46
s	0.06	0.10	0.05	0.11	0.20	0.08	0.10	0.07
100 Coeficiente de variación (%)	12.20	21.30	10.90	22.40	38.50	16.00	21.70	15.20

G R A F I C A N.º 20  
CONTENIDO DE FOSFATOS EN JAMON COCIDO  
(g /100g de muestra)



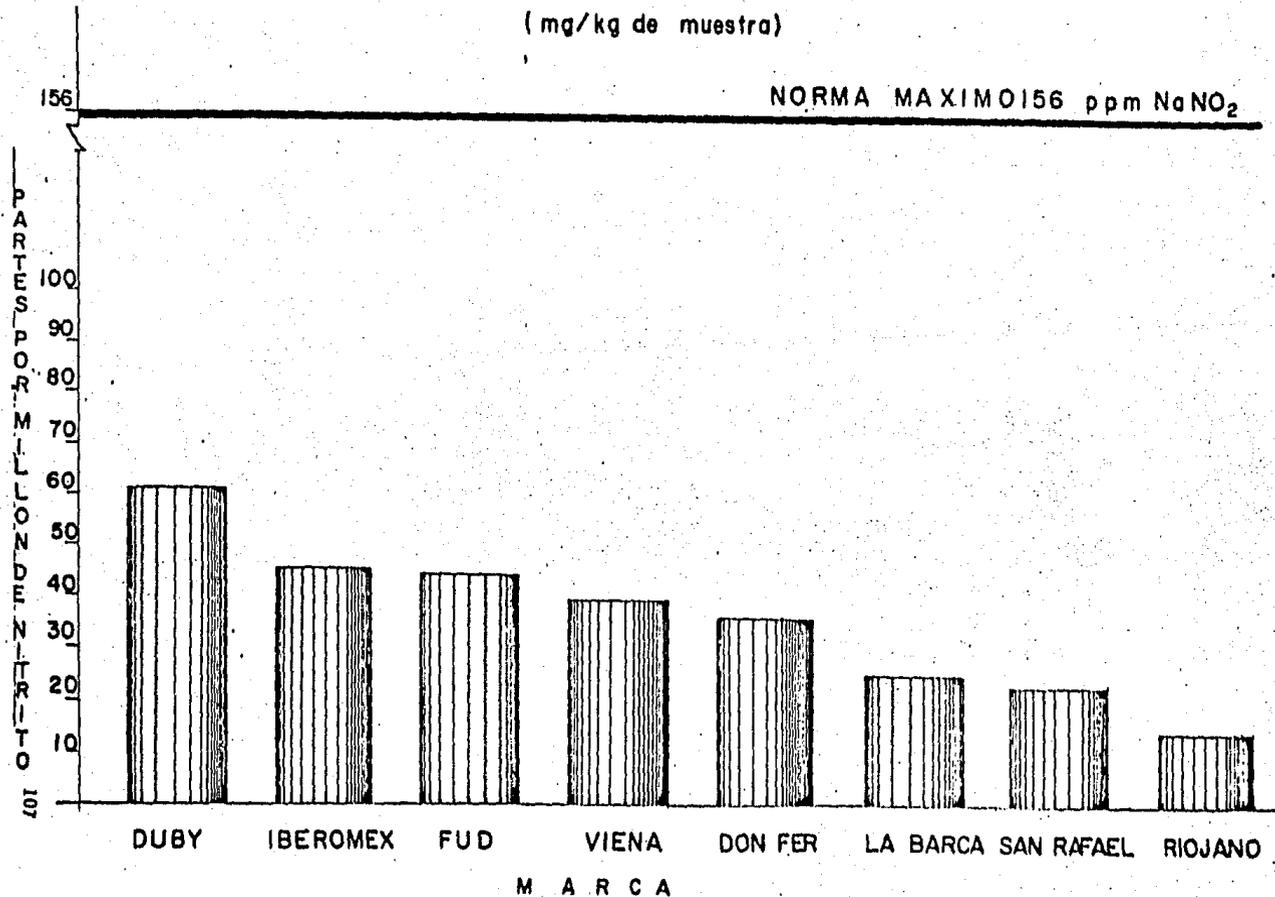
C U A D R O      N o 2 1

CONTENIDO DE NITRITOS EN JAMON COCIDO

(mg/kg de muestra)

	<u>F U D</u>	<u>IBEROMEX</u>	<u>SAN RAFAEL</u>	<u>V I E N A</u>	<u>DONFER</u>	<u>D U B Y</u>	<u>LA BARCA</u>	<u>RIOJANO</u>
Referencia	6.94	16.17	13.72	43.45	10.73	-	16.00	8.38
Norte . . . . .	25.61	64.93	16.82	21.90	16.93	32.20	19.05	12.52
	11.68	21.58	2.29	22.86	6.34	12.50	6.78	39.41
Sur . . . . .	211.50	97.75	83.61	152.94	57.98	142.00	17.61	5.23
	9.14	19.43	9.55	16.26	9.39	212.21	11.94	3.00
Oriente . . . . .	51.02	24.66	19.13	32.27	40.40	40.19	18.69	16.00
	3.99	8.10	7.16	23.61	18.60	99.58	12.65	18.60
Poniente . . . . .	18.87	41.50	21.79	25.86	48.18	4.35	20.08	8.88
	20.70	80.87	22.41	16.76	93.86	10.92	90.90	13.29
$\bar{X}$	44.06	44.85	22.84	39.06	36.46	69.12	24.71	14.62
S	69.16	32.64	25.60	46.29	29.88	75.38	27.13	11.30
106 Coeficiente de variación (%)	157.00	72.80	112.00	118.50	81.90	109.00	109.80	73.30

GRAFICA No 21  
CONTENIDO DE NITRITOS EN JAMON COCIDO  
(mg/kg de muestra)



C U A D R O N o 2 2

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE JAMON COCIDO "FUD

(por gramo de jamón)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	12,000	130,000	140,000	21,000	14 x 10 <sup>6</sup>	22,000	95,000	31,000	70,000
N.M.P. de Colifor-- mes	-3.0	460	-3.0	3.6	<1100	13.0	-3.0	-3.0	-3.0
N.M.P. de Colifor-- mes Fecales	-3.0	-3.0	-3.0	3.6	23.0	3.6	-3.0	-3.0	-3.0
U.F.C. de Hongos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	0	20	0	0	12,000	0	0	100	60
U.F.C. de Staphylo- coccus Coagulasa <u>+</u> <u>Po</u> sitivo	0	10,000	90,000	27,000	5,800	26,000	2,000	120,000	6,200
Salmonella en 25 g de Jamón cocido	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 2 3

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE JAMON COCIDO "IBEROMEX"

(por gramo de muestra)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	94,000	1.1 x 10 <sup>6</sup>	2.7 x 10 <sup>6</sup>	140,000	1.7 x 10 <sup>6</sup>	28,000	22,000	6,000	320,000
N.M.P. de Coliformes	-3.0	13.0	210	7.3	3.0	3.6	-3.0	-3.0	7.3
N.M.P. de Coliformes Fecales	-3.0	-3.0	-3.0	11.0	3.0	3.6	-3.0	-3.0	-3.0
U.F.C. de hongos	0	0	0	0	0	20	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	0	0	1,400	0	350	0	40	0	320
U.F.C. de Staphylococcus Coagulasa Positiva	0	48,000	63,000	14,000	8,000	4,000	100	0	94,000
Salmonella en 25 g de Jamón cocido	Neg	Neg	Positiva	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 2 4

ANALISIS MICROBIOLOGICO DE JAMON COCIDO "SAN RAFAEL

(por gramo de jamón)

<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	640,000	90,000	560,000	40,000	2.3 x 10 <sup>6</sup>	8,200	280,000	350,000	1.6 x 10 <sup>6</sup>
N.M.P. de Coliformes	9.1	-3.0	23.0	13.0	<1100	23.0	3.6	23.0	3.6
N.M.P. de Coliformes Fecales	9.1	-3.0	-3.0	13.0	-3.0	3.6	-3.0	-3.0	-3.0
U.F.C. de Hongos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	140	0	0	0	360	0	200	0	470
U.F.C. de Staphylococcus Coagulasa Positiva	0	13,000	12,000	14,000	150,000	460,000	27,000	13,000	31,000
Salmonella en 25 g de Jamón Cocido	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O   N o   2 5  
ANALISIS MICROBIOLOGICO DE JAMON COCIDO "VIENA"

(por gramo de muestra)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	5.7 x 10 <sup>6</sup>	48,000	15 x 10 <sup>6</sup>	90 x 10 <sup>3</sup>	32 x 10 <sup>6</sup>	7,300	630,000	17,000	1.1 x 10 <sup>6</sup>
N.M.P. de Coliformes	< 1100	3.6	150	< 1100	< 1100	23.0	-3.0	3.6	-3.0
N.M.P. de Coliformes Fecales	< 1100	-3.0	3.6	< 1100	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0
U.F.C. de Hongos	100	0	0	0	50	0	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	53,000	0	20,000	0	510,000	0	1,200	0	40
U.F.C. de Staphylococcus Coagulasa Positiva	0	18,000	14,000	20,000	120,000	30,000	19,000	330,000	0
Salmonella en 25 g de Jamón Cocido	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 2 6

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE JAMÓN COCIDO "DONFER"

(por gramo de jamón)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	$2.3 \times 10^6$	160,000	$23 \times 10^6$	49,000	$5.3 \times 10^6$	93,000	40,000	50,000	$6.7 \times 10^6$
N.M.P. de Colifor-- mes	3.6	460.0	3.6	3.6	210.0	150.0	-3.0	3.6	< 1100
N.M.P. de Colifor-- mes Fecales	-3.0	23.0	-3.0	-3.0	28.0	9.1	-3.0	-3.0	-3.0
U.F.C. de Hongos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	0	0	0	0	14,000	310,000	0	0	460
U.F.C. de Staphylo- coccus Coagulasa Po sitiva	0	0	1200	19,000	220,000	0	15,000	4,000	74,000
Salmonella en 25 g de Jamón Cocido	Neg	Neg	Neg	Positiva	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 2 7

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE JAMÓN COCIDO "DUBY"  
(por gramo de muestra)

	Ref	1	2	3	4	5	6	7	8
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	-	13,000	170,000	400 x 10 <sup>3</sup>	79,000	400 x 10 <sup>3</sup>	240,000	34,000	1.2 x 10 <sup>6</sup>
N.M.P. de Coliformes	-	-3.0	9.1	< 1100	3.6	-3.0	-3.0	9.1	93.0
N.M.P. de Coliformes Fecales	-	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	-3.0	9.1	3.0
U.F.C. de Hongos	-	0	0	30	0	0	0	0	0
U.F.C.	-	0	220	2,800	390	0	120	0	930
U.F.C. de Staphylococcus Coagulasa Positiva	-	3,000	47,000	0	0	70,000	200	5,000	0
Salmonella en 25 g de Jamón Cocido	-	Neg	Positiva	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg

C U A D R O N o 2 8  
ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE JAMÓN COCIDO "LA BARCA"  
 (por gramo de muestra)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	$38 \times 10^6$	88,000	210,000	$3 \times 10^6$	$2.7 \times 10^6$	$1.4 \times 10^6$	390,000	520,000	$990 \times 10^3$
N.M.P. de Coliformes	9.1	-3.0	93.0	23.0	210.0	-3.0	13.0	13.0	23.0
N.M.P. de Coliformes Fecales	15.0	-3.0	3.0	-3.0	9.1	-3.0	-3.0	15.0	-3.0
U.F.C. de Hongos	40	0	0	0	0	0	0	10	0
U.F.C. de Levaduras	400	0	19,000	0	13,000	0	1,400	0	400
U.F.C. de Staphylococcus Coagulasa Positiva	0	0	0	490,000	0	110,000	$14 \times 10^3$	$770 \times 10^3$	0
Salmonella en 25 g de Jamón Cocido	Neg	Neg	Neg	Positiva	Neg	Positiva	Neg	Neg	Neg

C U A D R O   N o   2 9  
ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE JAMON COCIDO "RIOJANO"  
 (por gramo de muestra)

	<u>Ref</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
U.F.C. de Bacterias Mesófilas Aerobias	14,000	2.8 x 10 <sup>6</sup>	260,000	1.7 x 10 <sup>6</sup>	920 x 10 <sup>3</sup>	720,000	12 x 10 <sup>6</sup>	1.7 x 10 <sup>6</sup>	5 x 10 <sup>6</sup>
N.M.P. de Colifor-- mes	-3.0	-3.0	23.0	210.0	<1100	23.0	6.2	13.0	1100
N.M.P. de Colifor-- mes Fecales	-3.0	-3.0	-3.0	13.0	<1100	-3.0	3.0	9.1	15.0
U.F.C. de Hongos	0	0	0	0	200	0	0	0	0
U.F.C. de Levaduras	0	0	0	0	1,400	670	0	0	270
U.F.C. de Staphylo- coccus Coagulasa <u>Po</u> ativa	0	150,000	35,000	480 x 10 <sup>3</sup>	0	0	290 x 10 <sup>3</sup>	9,000	300,000
Salmonella en 25 g - de Jamón Cocido	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	NEg	Neg	Neg

C U A D R O N o 3 0

RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA APLICADO EN LAS DIFERENTES DETERMINACIONES

S A L C H I C H A T I P O V I E N A

	<u>HUMEDAD</u>	<u>CENIZA</u>	<u>PROTEINA</u>	<u>GRASA</u>	<u>FOSFATOS</u>	<u>NITRITOS</u>	<u>FECULA</u>
F calculada	30.98	8.77	7.17	73.46	14.56	1.37	9.61
F teórica ( = 0.05%)	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18

J A M O N C O C I D O

	<u>HUMEDAD</u>	<u>CENIZA</u>	<u>PROTEINA</u>	<u>GRASA</u>	<u>FOSFATOS</u>	<u>NITRITOS</u>
F calculada	2.94	6.78	3.81	4.47	0.38	1.36
F teórica ( = 0.05%)	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18

C O N C L U S I O N E S

## C O N C L U S I O N E S

1. El análisis químico proximal de estos productos en general se considera normal.
2. Todas las marcas analizadas de salchicha tipo Viena y jamón cocido cumplen con las especificaciones establecidas por la Norma -- Oficial Mexicana en su contenido de humedad, grasa y nitritos.
3. Los contenidos de humedad en jamón cocido en todas las marcas -- tienden a permanecer en el máximo permitido, pero no en salchicha tipo Viena, donde se presentaron valores significativamente inferiores.
4. En determinaciones críticas como la proteína, son pocas las empaquetadoras que se ajustan al valor de la norma tanto en salchicha -- tipo Viena como en jamón cocido.
5. En jamón cocido se observa la tendencia a sustituir parcialmente la proteína con grasa.
6. En salchicha tipo Viena se compensa la deficiencia de proteína con grasa y/o fécula.
7. En salchicha tipo Viena son pocas las marcas que cumplen con el contenido de fosfatos y en todas las marcas de jamón cocido fue superior al que marca la norma.
8. Comparando el análisis químico proximal de salchicha tipo Viena en la Norma, las marcas pueden ordenarse de la siguiente forma: La Castellana, Parma, Zwan, Iberomex, Fud, Riojano, Alpino y -- Viena. Y para jamón cocido, Fud, Iberomex, San Rafael, Viena, Duby, Donfer, La Barca y Riojano.

9. Tanto en salchicha tipo Viena y jamón cocido en general no satisfacen las especificaciones microbiológicas de la norma.
10. La incidencia de Salmonella sp en general fue baja en ambos productos siendo menos frecuente en salchicha tipo Viena 3.12% que en jamón cocido (7.8%).
11. Las malas prácticas sanitarias existentes durante su elaboración o manipulación los convierte en algunos casos potencialmente peligrosos para su consumo.
12. De acuerdo a su calidad microbiológica, las marcas de salchicha tipo Viena pueden ordenarse de la siguiente forma: Parma, Fud, Iberomex, Zwan, La Castellana, Riojano, Viena y Alpino. Para jamón cocido: Fud, Duby, Viena, Donfer, Iberomex, San Rafael, Riojano y La Barca.
13. Las bajas concentraciones de nitrito reducen el riesgo de formación de nitrosaminas, sin embargo, no se sabe hasta que punto podrían inhibir el crecimiento del Clostridium botulinum.

NORMA OFICIAL MEXICANA

SALCHICHA TIPO VIENA

1. ESPECIFICACIONES QUIMICAS

<u>ESPECIFICACION</u>	<u>MINIMO (%)</u>	<u>MAXIMO (%)</u>
HUMEDAD	-	70.0
GRASA	-	30.0
PROTEINA		-

2. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS

<u>ESPECIFICACION</u>	<u>COL/g máximo</u>
Mesófilicas aerobias	500,000
<u>Staphylococcus aureus</u>	5,000
Salmonella en 25 g	Negativa

3. ESPECIFICACIONES DE ADITIVOS

a) Oxidantes

Nitrito y Nitrato de sodio

Nitrito de sodio 156 ppm

En el caso de uso de nitrato de sodio, la cantidad permitida en combinación con el nitrito de sodio no debe rebasar las 156 ppm

b) Emulsificantes (Fosfatos)

Expresado como  $P_2O_5$  máximo agregado 0.3%

NORMA OFICIAL MEXICANA

JAMON COCIDO

1. ESPECIFICACIONES QUIMICAS

<u>ESPECIFICACIONES</u>	<u>MINIMO (%)</u>	<u>MAXIMO(%)</u>
HUMEDAD	-	74.0
GRASA	-	15.0
PROTEINA DE ORI- GEN ANIMAL	16.0	

2. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS

<u>ESPECIFICACION</u>	<u>COL/g máximo</u>
Mesófilicas aerobias	100,000
<u>Staphylococcus aureus</u>	1,000
Salmonella en 25g	Negativo

3. ESPECIFICACIONES DE ADITIVOS.

a) Oxidantes

Nitrito de sodio

Máximo en producto terminado  
156 ppm

b) Estabilizadores (fosfatos)

Expresado como  $P_2O_5$  máximo  
agregado 0,3%

PREPARACION DE MEDIOS DE CULTIVO Y SOLUCIONES

1. AGAR BAIRD - PARKER

MEDIO BASE

Peptona . . . . .	10 g
Extrato de carne. . . . .	5 g
Extracto de levadura. . . . .	1 g
Cloruro delitio . . . . .	5 g
Glicina . . . . .	12 g
Piruvato de sodio . . . . .	10 g
Agar. . . . .	17 g

Suspender 60 g del medio deshidratado en 1000 ml de agua - destilada, calentar agitando constantemente y hervir durante un minuto. Esterilizar durante 15 minutos a 121°C y 1.0547 kg/cm<sup>2</sup>. El pH final de la base debe de ser 6.8.

MEDIO COMPLETO. Enfriar el medio base estéril a 45°C -- 50°C y agregar 10 ml de una solución al 1% de telurito de potasio estéril y 90 ml de emulsión de yema de huevo. Homogeneizar y distribuir en cajas de Petri estériles.

PREPARACION DE LA EMULSION DE YEMA. Lavar los huevos -- frescos que sean necesarios. Desinfectarlos con tintura de yodo. Abrirlos en condiciones asépticas y vaciarlos en un separador de claras estéril--

ril. Transferir las yemas en una probeta estéril.

## 2. AGAR CITRATO DE SIMMONS.

Fosfato de amonio . . . . .	1	g
Fosfato dipotásico . . . . .	1	g
Cloruro de sodio . . . . .	5	g
Sulfato de magnesio . . . . .	0.2	g
Azul de bromotimol . . . . .	0.08	g
Agar . . . . .	15	g
Agua destilada . . . . .	1000	ml

Suspender 24.2 g del medio deshidratado en un litro de --  
agua destilada. Calentar con frecuente agitación hasta ebullición y completa disolución. Distribuir en tubos y esterilizar 12 minutos a 121°C y 1.0547 kg/cm<sup>2</sup>. Solidificar el medio en posición inclinada.

## 3. AGAR HIERRO Y LISINA (LIA)

Peptona de gelatina . . . . .	5	g
Extracto de levadura . . . . .	3	g
Dextrosa . . . . .	1	g
L-lisina . . . . .	10	g
Citrato férrico amónico . . . . .	5	g
Tiosulfato de sodio . . . . .	0.04	g
Púrpura de bromocresol . . . . .	0.02	g
Agar . . . . .	15	g
Agua destilada . . . . .	1000	ml

El pH final del medio debe ser 6.7 ± 0.1

Suspender 34.5 g del medio deshidratado en un litro de --  
agua destilada, mezclar bien, calentar hasta ebullición para disolver completamente. Ajustar el pH. Distribuir en tubos y esterilizar 12 minutos a 121°C y 1.0547 kg/cm<sup>2</sup>. Solidificar el medio en posición inclinada.

#### 4. AGAR PAPA DEXTROSA

Papa blanca . . . . .	200 g
Dextrosa. . . . .	20 g
Agar. . . . .	15 g
Agua destilada. . . . .	1000 ml

Calentar a ebullición hasta disolución total del medio. Distribuir en porciones de 100 ml y esterilizar en autoclave por 15 minutos a 121°C y 1.0 kg/cm<sup>2</sup>. Enfriar a 45 - 48°C y acidificar a pH 3.5 con solución estéril de ácido tartárico al 10% (aproximadamente 1.4 ml de ácido en 1 litro de medio) Una vez que se ha agregado el ácido tartárico no se vuelve a calentar el medio.

#### 5. AGAR SULFITO DE BISMUTO.

Extracto de carne de res. . . . .	5 g
Mezcla de peptona. . . . .	10 g
Dextrosa . . . . .	5 g
Fosfato disódico . . . . .	4 g
Sulfato ferroso. . . . .	0.3 g
Sulfito de bismuto . . . . .	8 g
Verde brillante. . . . .	0.025g
Agar . . . . .	20 g

Suspender 52 g del medio deshidratado en un litro de agua. Calentar hasta ebullición y disolución completa. Enfriar a 45°C y distribuir en cajas de Petri estériles. No esterilizar porque afecta su selectividad.

#### 6. AGAR TRIPLE AZUCAR HIERRO (TSI)

Peptona de carne . . . . .	10 g
Peptona de caseína . . . . .	10 g

Cloruro de sodio. . . . .	5	g
Lactosa . . . . .	10	g
Sacarosa. . . . .	10	g
Glucosa . . . . .	1	g
R rojo de fenol . . . . .	0.025	g
Tiosulfato de sodio . . . . .	10.2	g
Sulfato ferroso amonico . . . . .	0.2	g
Agar. . . . .	13	g
Agua destilada. . . . .	1000	ml

El pH final debe ser 7.3 $\pm$  0.1

Suspender 60 g del medio deshidratado en 1 litro de agua destilada dejar reposar por 10 minutos y calenta hasta la disolución del agar. Distribuir volúmenes de 3 ml en tubos de 12 x 100 mm. Esterilizar 15 minutos a 115 - 118°C y 0.8437 Kg/cm<sup>2</sup>. Solidificar el medio con los tubos inclinados.

7. AGAR TRIPTONA EXTRACTO DE CARNE.

Extracto de carne. . . . .	5	g
Peptona de caseina . . . . .	5	g
Dextrosa (d-glucosa) . . . . .	1	g
Agar . . . . .	15	g
Agua destilada . . . . .	1000	ml

El pH final debe ser 7.0  $\pm$  0.2

Disolver 23.5 g del medio deshidratado de un litro de agua destilada y calentar hasta su completa disolución. Ajustar el pH y esterilizar en autoclave 15 minutos a 121°C y 1.0547 Kg/cm<sup>2</sup>.

8. AGAR VERDE BRILLANTE

Extracto de levadura. . . . .	3	g
Polipeptona . . . . .	10	g

Cloruro de sodio (NaCl) . . . . .	5	g
Lactosa . . . . .	10	g
Sacarosa . . . . .	10	g
Rojo de fenol. . . . .	0.08	g
Agar . . . . .	20	g
Verde brillante. . . . .	0.0125	g
Agua destilada . . . . .	1000	ml

El pH final del medio debe ser 6.9

Disolver 58 g del medio deshidratado en un litro de agua destilada. Mezclar bien y calentar a ebullición agitando ocasionalmente hasta completar disolución del agar. Esterilizar en autoclave a 121°C por 15 minutos y 1.0547 kg/cm<sup>2</sup>

#### 9. AGUA PEPTONADA

Peptona . . . . .	10	g
Cloruro de sodio. . . . .	5	g
Fosfato monobásico de potasio . . . . .	1.5	g
Fosfato dibásico de sodio dodecahidra- tado. . . . .	0.9	g
Agua destilada. . . . .	1000	ml

El pH final del medio 6.8 ± 0.1

Disolver los componentes en un litro de agua, ajustar el pH y distribuir en volúmenes de 225 ml en matraz Erlenmeyer. Esterilizar 20 minutos a 113 - 115°C y 0.703 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 10. CALDO INFUSION CEREBRO CORAZON. (BHI)

Infusión cerebro de ternera . . . . .	200	g
Infusión corazón de res. . . . .	250	g
Proteosa peptona. . . . .	10	g
Cloruro de sodio. . . . .	5	g
Fosfato disódico. . . . .	2.5	g
Glucosa . . . . .	2	g
Agua destilada. . . . .	1000	ml

Disolver 37 g del medio deshidratado en un litro de agua destilada. Distribuir en tubos de 12 x 75 mm en volúmenes de 0.3 ml. - Esterilizar durante 15 minutos a 121°C y 1.0547 kg/cm<sup>2</sup>

11. CALDO EC

Triptosa o tripticasa . . . . .	20	g
Lactosa . . . . .	5	g
Sales biliares. . . . .	2.75g	
Fosfato monopotásico. . . . .	1.5	g
Cloruro de sodio. . . . .	5	g
Agua destilada. . . . .	1000	ml

Disolver 37 g del medio deshidratado en un litro de agua destilada. Distribuir 10 ml del medio en tubos de 18 x 150 mm, con campana de fermentación. Esterilizar durante 15 minutos a 121°C y 1,0547 - - kg/cm<sup>2</sup>. El pH final del medio debe ser 6.9. Si se desea se puede calentar ligeramente el medio para disolver.

12. CALDO LACTOSA BILIS VERDE BRILLANTES. (L. BVB)

Peptona . . . . .	10	g
-------------------	----	---

Lactosa . . . . .	10	g
Ox-Gall . . . . .	20	g
Verde brillante . . . . .	0.0133	g
Agua destilada. . . . .	1000	ml

Disolver los ingredientes o 40 g del medio deshidratado - en un litro de agua destilada. Distribuirlo en volúmenes de 10 ml en tu bos de 18 x 150 mm con campana de fermentación

Esterilizar por 15 minutos a 121°C y 1,0547 kg/cm<sup>2</sup>. El pH final debe de ser de 7.1 a 7.4.

### 13. CALDO LAURIL SULFATO TRIPTOSA (LST)

Triptosa . . . . .	20	g
Lactosa. . . . .	5	g
Fosfato dibásico de potasio. . . . .	2.75	g
Fosfato monobásico de potasio. . . . .	2.75	g
Cloruro de sodio . . . . .	5	g
Lauril Sulfato de sodio. . . . .	0.1	g
Agua destilada . . . . .	1000	g

Disolver los ingredientes en un litro de agua destilada. Distribuir en tubos de 16 x 50 mm con campana de fermentación en volúmenes de 10 ml. Esterilizar durante 15 minutos a 121°C y 1,0547 kg/cm<sup>2</sup>

### 14. CALDO MALONATO

Extracto de levadura . . . . .	1	g
Sulfato de amonio. . . . .	2	g
Fosfato dipotásico . . . . .	0.6	g
Fosfato monopotásico . . . . .	0.4	g
Cloruro de sodio . . . . .	2	g
Malonato . . . . .	3	g
Dextrosa . . . . .	0.25g	

Azul de bromotimol . . . . .	0.25 g
Agua destilada . . . . .	1000 ml

El pH final del medio debe ser 6.7

Disolver los ingredientes en un litro de agua destilada. Distribuir en tubos de 12 x 100 mm en cantidades de 2 ml. Esterilizar en autoclave a 121°C durante 15 minutos.

15. CALDO SELENIO CISTINA

Triptona . . . . .	5 g
Lactosa . . . . .	4 g
Fosfato disódico . . . . .	10 g
L - Cistina . . . . .	0.1 g
Agua destilada . . . . .	1000 ml

El pH final del medio 7.0

Disolver 23 g del medio deshidratado en un litro de agua destilada. Calentar a ebullición durante 10 minutos en baño de agua y distribuir en volúmenes de 10 ml en tubos de ensaye con tapón de rosca. NO ESTERILIZAR y evitar el sobrecalentamiento

16. CALDO TETRATONATO

Mezcla de peptonas . . . . .	3 g
Sales biliares . . . . .	1 g
Carbonato de calcio . . . . .	30 g
Tiosulfato de sodio . . . . .	30 g
Agua destilada . . . . .	1000 ml

Disolver 46 g el medio deshidratado en un litro de agua - destilada calentar a ebullición durante 10 minutos. Homogeneizar y distribuir en volúmenes de 10 ml. antes de usar el medio agregar 2 ml de una solución de yodo yoduro y 1ml de solución 1:1,000 de Verde Brillante por cada 100 ml de caldo.

17. MEDIO MIO

Extracto de levadura . . . . .	3 g
Peptona de gelatina. . . . .	10 g
Peptona de cascina . . . . .	10 g
L - ornitina . . . . .	5 g
Dextrosa . . . . .	1 g
Agar . . . . .	2 g
Púrpura de bromocresol . . . . .	0.2g
El pH final del medio $6,5 \pm 0,2$	

Disolver 31 g de medio deshidratado en un litro de agua -  
destilada. Remojar unos 5 minutos. Calentar a ebullición. Distribuir  
y esterilizar en autoclave a  $121^{\circ}\text{C}$  y  $1,0547 \text{ kg/cm}^2$  durante 15 minutos. -  
Enfriar los tubos de ensayo y dejarlos en posición vertical.

18. SOLUCION ESTERIL DE ACIDO TARTARICO AL 10%

Ac. tartárico . . . . .	10 g
Agua destilada. . . . .	100 ml

Disolver y esterilizar a  $121^{\circ}\text{C}$  durante 15 minutos.

19. SOLUCION DE YODO YODURO.

Cristales de yodo . . . . .	6.0 g
Yoduro de potasio . . . . .	6.0 g
Agua destilada. . . . .	20 ml

20. SOLUCION SALINA

Cloruro de sodio. . . . .	0.85 g
---------------------------	--------

Agua destilada. . . . . 100 ml

Disolver y distribuir en volúmenes de 25 ml. Esterilizar durante 15 minutos a 121°C y 1,0547 kg/cm<sup>2</sup>.

21. SOLUCION DE VERDE BRILLANTE AL 0.1%

Verde brillante . . . . . 0.1 g  
Agua destilada estéril. . . . . 1000 ml

22. REACTIVO DE KOVAC'S

p-dimetilaminobenzaldehído . . . . . 5 g  
Alcohol amílico. . . . . 75 ml  
Acido clorhídrico concentrado. . . . . 25 ml

HOJA DE REGISTRO N° \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_  
HORA DE MUESTREO \_\_\_\_\_  
TIPO DE MUESTRA \_\_\_\_\_  
EMPACADORA \_\_\_\_\_  
ESTADO DE LA MUESTRA \_\_\_\_\_  
CANTIDAD APROXIMADA \_\_\_\_\_  
TEMPERATURA APROXIMADA DEL RECIPIENTE \_\_\_\_\_

PRECIO \_\_\_\_\_ LUGAR DE COMPRA \_\_\_\_\_

CONDICIONES DEL ESTABLECIMIENTO

HIGIENE GENERAL \_\_\_\_\_  
REFRIGERACION \_\_\_\_\_ PRESENCIA DE INSECTOS \_\_\_\_\_  
PRESENCIA DE ANIMALES \_\_\_\_\_

CONDICIONES DEL PERSONAL

UNIFORME \_\_\_\_\_ GUANTES \_\_\_\_\_  
COBRA Y DESPACHA \_\_\_\_\_

CONDICIONES DE LA REBANADORA

LIMPIA \_\_\_\_\_ EN BUENAS CONDICIONES \_\_\_\_\_

CONDICIONES DE LA BASCULA

LIMPIA \_\_\_\_\_ EN BUENAS CONDICIONES \_\_\_\_\_

CONDICIONES DE LA MUESTRA

PRODUCTO REBANADO \_\_\_\_\_ PRODUCTO CUBIERTO \_\_\_\_\_  
TIPO DE ENVOLTURA \_\_\_\_\_

TRASLADO DE LA MUESTRA

EN RECIPIENTE TAPADO \_\_\_\_\_ EN RECIPIENTE REFRIGERADO \_\_\_\_\_

TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA COMPRA HASTA EL ANALISIS MICROBIOLOGICO \_\_\_\_\_

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

" B I B L I O G R A F I A "

1. Alatríste, G.J. 1983. Industrialización de la carne de cerdo. Tesis Facultad de Química (UNAM). México D.F.
2. Anónimo. 1983. Situación legal sobre reducción de nitrosaminas en productos cárnicos. Industria Alimentaria. 5(2):10-12.
3. Association of Official Agriculture Chemist. (A.O.A.C.) 1975. - - - Official methods of analysis. 11 Ed. Washington, D.C.
4. Badui, D.S. 1982. Química de los alimentos. Editorial Alhambra.
5. Butrón, L.J.A. 1984. Implantación de un sistema de calidad en la industria empaquetadora de carnes frías. Tesis. Facultad de Química - - (UNAM). México, D.F.
6. Código internacional recomendado de prácticas de higiene para la carne fresca. Codex Alimentarius. CAC/RCP/11-1976. Volumen C.
7. Código internacional recomendado sobre inspección ante y post-mortem de animales de matanza. Codex Alimentarius. CAC/RCP/12-1976. Volumen C.
8. Código internacional recomendado en prácticas de higiene para los productos cárnicos elaborados. (Codez Alimentarius. CAC/RCP/13- - - 1976. Volumen C.
9. Código internacional recomendado de prácticas para la producción, el almacenamiento y la composición de carne de reses y aves separada y mecánicamente destinado a ulterior elaboración. Codex Alimentarius. CAC/RCP/32-1983. Volumen C.
10. Coretti, K. 1971. Embutidos, elaboración y defectos. Editorial - -

Acribia, Zaragoza, España.

11. Desrosier, N.W. 1983. Elementos de tecnología de alimentos. Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.
12. Encuesta Industrial Mensual. Diciembre 1982. Dirección General de Estadística. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
13. España, M.L.C. 1980. Estudio técnico y sanitario comparativo de la industria de carnes frías en la Ciudad de México. Tesis Facultad - de Química (UNAM). México, D.F.
14. Estudio de mercado de la carne de cerdo y subproductos alimenticios para consumo humano. 1979. Secretaría de Agricultura y Recursos - Hidráulicos. México D.F.
15. Fernández E.E. 1976. El diseño y aplicación de los estándares microbianos en el control sanitario de los alimentos. Secretaría de Salubridad y Asistencia.
16. Fernández, E.E. 1981. Microbiología sanitaria. Volúmen I. Universidad de Guadalajara.
17. Forrest, G.C. 1979 Fundamentos de ciencia de la carne. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
18. Frazier, W.C. 1962 Food microbiology. McGraw Hill Book Company. - New York, U.S.A.
19. Frochlich, D.A., Urborne, W.R. 1983. Effect of nitrite and salt - on the color, flavor, and overall acceptability of ham, Journal of Food Scienci 48, 152-154

20. Grau, R. 1965. Carne y productos cárnicos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
21. Haene, R.G. 1986. Infraestructura de la normalización y la calidad de cárnicos. Congreso Dirección General de Normas
22. Hart, F. L. Fisher, H.S. 1977. Análisis moderno de los alimentos. - Editorial Acribia. Zaragoza, España.
23. Herrera, N. 1985. El precio de la carne sacrificios primitivos y -- crueles. Información Científica y Tecnológica. 7, 33-35
24. Herschoberfer, S.M. 1967 Quality control in the food industry. Volu men 1, Academic Press London and New York.
25. Hobbs, B.C. 1971 Higiene y toxicología de los alimentos. Edito- - rial Acribia. Zaragoza España
26. Jay, M.J. 1972. Microbiología moderna de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España
27. Lawrie, R.A. 1977. Ciencia de la carne. Editorial Acribia. Zarago za, España
28. Libby, A.J. 1981. Higiene de la carne. Compañía Editorial Continen tal S.A. de C.V.
29. Mac Faddin. 1980. Pruebas bioquímicas para la identificación de -- bacterias de importancia clínica. Editorial Médica Panamericana.
30. Manual bioxon de medios de cultivo. Volúmenes 1 y 2
31. Manual de técnicas de laboratorios para el análisis de alimentos - - 1984. Instituto Nacional de la Nutrición. Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

32. Nickerson, J.T. 1976. Microbiología de alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
33. Norma Oficial Mexicana. F-123-s Jamón cocido. Dirección General de Normas, 1982.
34. Norma Oficial Mexicana. F-65-1984 Salchicha. Dirección General de Normas
35. Olfield, S.L. 1978. Sausage ingredients and their functions. Food technology. 3-9
36. Osberoff, E.G. 1986. Realidades sobre el control de calidad en las empresas mexicanas. Ciencia y Desarrollo. 68, 45-53
37. Pearson, D. 1970. The chemical analysis of foods. J. & A. Churchill.
38. Pérez, G. J. L. 1981. Aspectos técnicos de la obtención de la carne y del proceso para la elaboración de productos cárnicos en México y sus repercusiones en la calidad. Foro de diagnóstico de control de calidad en la industria alimentaria. DGN. México D.F.
39. Price, J. F. 1976. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Editorial Acribia. Zaragoza, España
40. Sánchez, R.J.M. 1969, Control químico bacteriológico en el proceso de jamón cocido. Tesis Universidad Iberoamericana. México D.F.
41. Sanz, B. 1984. Intoxicación Alimentaria por Clostridium botulinum Anales de bromatología 36(1):109-126
42. Sanz Egaña 1953. Industria de la carne y chacinería moderna. España Calpe Madrid
43. Sushil, K. N.W. 1983. Adición de nitritos en carnes curadas Indian Fd. Parker. 37(2);91-95

32. Nickerson, J.T. 1976. Microbiología de alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
33. Norma Oficial Mexicana. F-123-s Jamón cocido. Dirección General de Normas, 1982.
34. Norma Oficial Mexicana. F-65-1984 Salchicha. Dirección General de Normas
35. Olfield, S.L. 1978. Sausage ingredients and their functions. Food technology. 3-9
36. Osberoff, E.G. 1986. Realidades sobre el control de calidad en las empresas mexicanas. Ciencia y Desarrollo. 68, 45-53
37. Pearson, D. 1970. The chemical analysis of foods. J. & A. Churchill.
38. Pérez, G. J. L. 1981. Aspectos técnicos de la obtención de la carne y del proceso para la elaboración de productos cárnicos en México y sus repercusiones en la calidad. Foro de diagnóstico de control de calidad en la industria alimentaria. DGN. México D.F.
39. Price, J. F. 1976. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Editorial Acribia. Zaragoza, España
40. Sánchez, R.J.M. 1969, Control químico bacteriológico en el proceso de jamón cocido. Tesis Universidad Iberoamericana. México D.F.
41. Sanz, B. 1984. Intoxicación Alimentaria por Clostridium botulinum Anales de bromatología 36(1):109-126
42. Sanz Egaña 1953. Industria de la carne y chacinería moderna. España Calpe Madrid
43. Sushil, K. N.W. 1983. Adición de nitritos en carnes curadas Indian Fd. Parker. 37(2);91-95

44. Thatcher, F. S., D. S. Clark, 1976. Análisis microbiológico de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza España.
45. Técnicas generales para el análisis microbiológico de alimentos - - 1978. Secretaría de Salubridad y Asistencia. Dirección General de Laboratorios en Salud Pública.
46. Técnicas para el análisis microbiológico y fisicoquímico de productos cárnicos. 1983. Secretaría de Salubridad y Asistencia. Dirección General de Laboratorios de Salud Pública México D.F.
47. Weinling, H. 1973. Tecnología práctica de la carne. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
48. Wilson N. R. P. 1981. Meat and meat products. Applied Science London and New Jersey.