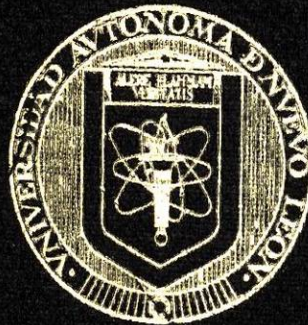


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



INTRODUCCION DE UN NUEVO PRODUCTO EN LA
DIETA DE LA REGION: LECHON AHUMADO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTA

RAMIRO PEÑA ZAPATA

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1993



T

TS196

M6

P4

c.1



1080062895

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



INTRODUCCION DE UN NUEVO PRODUCTO EN LA
DIETA DE LA REGION: LECHON AHUMADO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTA

RAMIRO PEÑA ZAPATA

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1993

011647 E

T
TS1966
.46
P4

040-636
FA10
1993
C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. TADID



BURAU RANDEL SILES
UANL
PONDO
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**INTRODUCCION DE UN NUEVO PRODUCTO EN LA DIETA DE LA REGION:
LECHON AHUMADO.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTA

RAMIRO PEÑA ZAPATA

COMISION REVISORA



ING CARLOS C. RODRIGUEZ A.
PRESIDENTE



M.C JOSE A. NAVA CANTEROS
SECRETARIO



ING. MANUEL TREVIÑO
VOCAL

DEDICATORIAS

A DIOS:

Por permitirme alcanzar una meta más en mi vida.

A MIS PADRES:

SR. JOSE PEÑA TOVAR

SRA. FLORA ZAPATA DE PEÑA

Por haberme dado el ser y por haber sabido guiarme, con su amor, consejos y animo. Para obtener la mejor herencia que me pueden legar, la culminación de mi carrera.

Muchas gracias.

A MI ESPOSA:

SRA. OLGA LIDIA

Por haber convivido conmigo durante las etapas amargas y felices de nuestra vida.

A MIS HIJOS:

Por el gran amor que les tengo.

A MIS HERMANOS:

JOSE, PUREZA, BONIFACIA, MARIA Y ELENA.

Por el apoyo y comprensión recibida para poder terminar mi carrera.

A MIS TIOS:

Por su valiosa colaboración y apoyo.

SOBRINOS Y PRIMOS:

Por su apoyo y cariño.

A LA FAMILIA MUÑOZ BUSTAMANTE:

Como gratitud a la ayuda y apoyo que siempre me han brindado.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Quienes me brindaron la ayuda y apoyo, con quienes compartí momentos inolvidables.

A MIS MAESTROS.

Por su valiosa colaboración.

AGRADECIMIENTOS

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.A.N.L.

A MIS MAESTROS:

ING. CARLOS CESAR RODRIGUEZ ACEVEDO

M.C. JOSE AMADOR NAVA CANTEROS

ING. MANUEL TREVIÑO CANTU

Con todo respeto y agradecimiento por su ayuda desinteresada, consejos y empeño para la realización del presente trabajo.

A EL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE INFORMATICA:

Por su valioza colaboración para el escrito del presente trabajo.

INDICE

	PAG
RESUMEN	1
SUMARY	3
INTRODUCCION	5
I LITERATURA REVISADA	8
1.1 Origen del ganado porcino	8
1.2 Clasificación de las razas	8
1.3 Disponibilidad de lechones en el estado de Nuevo León	9
1.4 Producción de lechones de engorda	10
1.5 Manejo del lechón	11
1.6 Etapas de manejo del lechón	11
1.7 Destete de lechones	13
1.8 Factores que influyen en la edad óptima del destete	13
1.9 Ventajas y desventajas del destete	14
1.10 Técnica de conservación por medio del ahumado.....	15
1.11 Finalidad del ahumado en la tecnología moderna de la carne	16
1.12 Generación de humo	17
1.13 Composición del humo	19
1.14 Reacciones de los componentes del humo con el producto ahumado	22
1.15 Preparación del animal para el sacrificio	23

1.16 Inspección sanitaria	24
1.17 Métodos de aturdimiento	26
1.18 Sacrificio	26
1.19 Curado de carnes.....	27
1.20 Aditivos	28
II MATERIALES Y METODOS	35
III RESULTADOS Y DISCUSIONES	43
IV CONCLUSIONES	49
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	51
BIBLIOGRAFIA.....	53
ANEXO	57

RESUMEN

La presente investigación se realizó con la finalidad de introducir un nuevo producto en la dieta de la región.

Elaborando primeramente un lechón ahumado, con una edad de 6-8 semanas y un peso de 8- 12 kg.

Utilizando para su procesamiento: especias, aditivos y un ahumador rústico. La canal fue inyectada con salmuera, se dejó curando durante 12-24 horas, se colocó en un stokinete y se introdujo en el ahumador durante 5-6 horas hasta que alcanzó una temperatura interna de 60-70 °C.

Los resultados obtenidos de rendimiento y las pruebas bromatológicas fueron satisfactorios, comparados con los rendimientos reportados por la literatura, proporcionándonos el producto elaborado un margen de utilidad aceptable, al compararlo con un kilogramo de chuleta ahumada comercial, aún considerando los gastos indirectos involucrados en su elaboración. La prueba de degustación la realizamos de la siguiente manera: Se cortó un lechón en cuadros pequeños y otro se puso entero, pasando a las personas a degustarlo para que en ese momento contestaran el cuestionario que previamente se les había entregado, para que dieran su calificación de acuerdo a lo que ellas observaran, la puntuación era del 1 al 7, los resultados confirman que el producto fue aceptado, sin embargo la consistencia fue la que obtuvo menor puntuación, por lo que es prioritario tratar de

es prioritario tratar de mejorarla agregándole otros aditivos y sustancias que puedan mejorarla, para asegurar un mayor éxito en el mercado.

En lo general a pesar de las limitaciones de equipo con que se contaba, el presente trabajo contribuye al avance de la ciencia y servirá como base para realizar otras investigaciones afines.

SUMMARY

The objective of this investigation was to introduce a new product in the region's diet. The prepared smoked pig (suckling pig) was from six to eight weeks old and weighing between 8 and 12 kg.

In his preparation different spices and additives were used along with a rustic smoked device. The carcass (o carpus) was left 12 or 14 hours with a shot of brine (salmuera), then it was stockaded and bring to the smoked room for five to six hours or until it reached 60 to 70 °C.

The data obtained from yield and bromatological tests were satisfactory when compared to the one reported in the literature. Thus the elaborated product gave us an acceptable range of utility when compared with a kilogram of commercial smoked chops. This though the indirect expenses of its preparation were considered. The swallowing test was carried out as follows: The suckling pig was cut in small dices and set. Also, an additional one was set as a whole. Judges had a sample and then they were request to fill out the given questionnaire that had been prepared to grade the test from one to seven. The outcome proved the acceptance of the product. However, though the highest grade was for the consistency of

the product the priority is still to add another additives and substances that will assure a successful marketing.

Even the limitations of the equipment we work with, the present work is a contribution to the progress of science and it will benefit further investigations in this area.

INTRODUCCION

Debido a los grandes retos de la vida y a las necesidades que día con día son más marcadas, para obtener alimento, el hombre se encuentra en una lucha constante para desarrollar técnicas que le ayuden a cubrir estas necesidades alimentarias. Debido a esto se ha dedicado a realizar innovaciones que le permitan variar su dieta y de esta manera satisfacer sus propias necesidades, por lo tanto ha introducido nuevos productos al mercado, para determinar si son aceptados por el público consumidor y si cumplen con los requerimientos nutricionales que se desean.

El curado y ahumado han contribuido al desarrollo de una gran variedad de productos cárnicos que intervienen en la alimentación cotidiana del hombre, estos dos métodos combinados inhiben el crecimiento de microorganismos que intervienen en la descomposición de los alimentos además le proporcionan ciertas características organolépticas al producto, que el cliente desea. En los últimos años se ha dado un gran impulso en el sector agroindustrial a merced del perfeccionamiento de las nuevas técnicas que se han aplicado al proceso de ahumado. La evolución de la técnica ha hecho que los procesos productivos rebasen su propia finalidad para seguir buscando nuevas áreas de aplicación. De esta forma se le ha dado garantía y continuación a la elaboración de productos tan delicados y

perecederos como son las carnes y sus derivados para que lleguen al público consumidor sin ningún deterioro. Por eso se propone la introducción del lechón ahumado en la dieta de la región, siendo factible debido a que hay disponibilidad de materia prima para la elaboración de este producto; favoreciéndose, debido al incremento del ganado porcino a nivel de producción intensiva. Garantizándose así el abasto en los centros de producción.

Ahora veremos en forma sintética como se elabora el lechón ahumado, para obtener un producto exento de defectos y de buena calidad, es necesario realizar una gran limpieza y contar con instalaciones y equipo en perfecto estado. La preparación cuidadosa de el producto, se lleva a cabo mediante la inyección de salmuera en todas las parte de la canal del lechón, se sumerge la canal en salmuera y se almacena en refrigeración (4°C) por un tiempo de 12 a 24 horas, posteriormente se coloca la canal en un stokinete para evitar contaminaciones posteriores, a continuación se introduce en la cámara de ahumado a una temperatura interna de 80 a 90 °C en un tiempo aproximado de 6 horas hasta que el producto alcance una temperatura de 60 a 65 °C, en su centro, se saca y se determina el rendimiento, se enfría se mete a refrigeración y posteriormente se manda a la venta.

En el presente trabajo se buscan los siguientes objetivos:

- 1.- Contribuir en la diversificación de la dieta alimenticia en la región.
- 2.- Medir el grado de aceptación de éste nuevo producto en la región.
- 3.- Determinar los costos y rendimiento de producción; para poder determinar la factibilidad de su producción a nivel industrial.

El método utilizado para la realización de la investigación fue el inductivo-deductivo; por último diremos que el trabajo consta de 4 capítulos que tratan los siguientes temas: I.- Revisión de literatura, que trata desde el origen, producción, sacrificio y conservación del lechón por medio del humo. II.- Materiales y Métodos utilizados. Capítulo III.- Resultados obtenidos y su discusión. Capítulo IV.- Conclusiones obtenidas del presente trabajo.

La investigación se realizó, en el taller de carnes, de la facultad de agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Ubicada en la carretera Zuazua-Marín, Km 17 Marín N.L. En el período primavera verano de 1993.

I LITERATURA REVISADA

ORIGEN DEL GANADO PORCINO

El cerdo doméstico (Sus scrofa) desciende del jabalí. Hace mas de 5000 años que el hombre inicio su explotación en cautiverio. Los cerdos fueron domesticados en un principio en China desde el siglo XXX AC.

Existen dos teorías con respecto al origen de los cerdos: Una sostiene la hipótesis de que el jabalí europeo es el antepasado unico y directo del cerdo moderno; la otra define la idea de la ascendencia doble del jabalí europeo y asiático. (1)

CLASIFICACION DE RAZAS.

El estudio de las diferentes razas porcinas existentes en la actualidad ha permitido agruparlas de acuerdo con los caracteres étnicos más importantes y los datos de su origen, historia y evolución en el transcurso del tiempo. (2)

Raza .- Es un conjunto de animales que perteneciendo a la misma especie, poseen cierto numero de caracteres morfológicos semejantes transmisibles hereditariamente. (3)

Diversos son los caracteres diferenciales tomados en consideración por los zootecnicos para establecer una clasificación tecnológica del cerdo los principales son: la forma y la disposición de las orejas, el numero y longitud de los dedos de cada pie, el perfil de la cara, la arquitectura general.

La más interesante y constante es la clasificación basada en la forma de las orejas, que pueden ser rectas puntiagudas, dirigidas hacia adelante, medianas y ligeramente puntiagudas, muy desarrolladas péndulas dispuestas respectivamente a los lados de la cabeza. (4)

DISPONIBILIDAD DE LECHONES EN EL ESTADO DE NUEVO LEON.

En el estado de Nuevo León la mayoría del ganado porcino que es sacrificado en los diferentes rastros tanto municipales como privados en la entidad corresponden a cerdos que han alcanzado su peso óptimo (90-100 kg.) están listos para el sacrificio, en muy pocas ocasiones se sacrifican cerdos de mediana edad debido a que el precio es muy alto en comparación con el del cerdo mayor. En los últimos años la región ha tenido un gran crecimiento con la aplicación de nuevas técnicas que han ayudado a incrementar considerablemente la población animal para satisfacer las necesidades del hombre.(5)

PRODUCCION DE LECHONES DE ENGORDA

Gestación.-El período de gestación de la cerda (contando el día de la primera cubrición como cero) normalmente se considera de 114 días o tres meses tres semanas tres días. El período de gestación promedio de diferentes piras varía entre 113 y 116 días, dependiendo del genotipo y del manejo. En cualquier piara determinada el período de gestación puede variar muy ampliamente de los 108 a 122 días, basado en 1542 partos. Así pues el promedio de gestación de esta piara tuvo un promedio ligeramente por arriba de los 115 días y una fluctuación muy amplia de los 108 a 122 días; 92% de los partos ocurrieron dos días antes ó después del promedio, es decir de 113 a 117 días. El 98.9 de todos los partos ocurrió 4 días antes ó después del promedio, es decir, de 111 a 119 días, solo el 1.1% de los partos fuera de este período.

Se desconocen los factores precisos que producen variación en el período gestacional. Existen diferencias entre piaras en cuanto al período gestacional promedio, mismos que son causadas por diferencias tanto en el genotipo como en el manejo. Dentro de una piara existe una estrecha relación entre el número de cerdos nacidos por camada y el período gestacional.(6)

MANEJO DEL LECHON

Es importante planear cuidadosamente las tareas normales de manejo diario de los lechones.

Manejo.- Es el conjunto de operaciones que se realiza sobre el rebaño con la finalidad de producir económicamente y es esencialmente, la aplicación inteligente de los resultados de la investigación científica en la técnica del proceso productivo.

La producción de cerdos se racionaliza siguiendo una serie de etapas sucesivas, cuyo orden debe ser fielmente respetado. El orden se debe proceder con los aspectos de mercado, sanidad alimentación, instalaciones manejo y raza. (7)

ETAPAS DE MANEJO DEL LECHON.

El período más difícil en la vida del lechón abarca las primeras 24 horas posteriores al parto.

1.- Limpieza: Siempre que sea posible, el parto debe de ser observado, para que después del nacimiento, el lechón sea secado, limpiado y se hace un masaje en la región de los pulmones para activar la circulación.

2.- Corte del cordón umbilical: Es un apéndice adherido al vientre del feto que constituye una vía de nutrición y que permanece abierta luego del nacimiento.

3.- descolmillado: Los dientes de los lechones deben de ser cortados antes de la primera mamada porque pueden herir a la cerda y causarle lesiones en las tetas que pueden interrumpir la lactación.

4.- Señalamiento: Para ser inscritos en el registro genealógico los lechones deben de ser señalados obligatoriamente el día que nacen. El señalamiento en los cerdos se realiza

mosqueando las orejas con alicates especiales.

5.- Control de peso: Es indispensable pesar al lechón al nacer para evaluar sus posibilidades de cría pues los lechones que nacen con mayor peso son los que se destetan mejor.

6.- Lactación: Consiste en amamantar el lechón para que ingiera el calostro que le proporcionara los anticuerpos que le proporcionan inmunidad natural. A los 15 días cuando la leche materna comienza a ser insuficiente, el lechón debe de consumir raciones que puedan saciar la sed y el hambre, deben de contener en cantidades y proporciones adecuadas de los diversos nutrientes : Agua, proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales, vitaminas y factores desconocidos. (8)

DESTETE DE LECHONES.

El consumo de alimento complementario antes del destete es habitualmente considerable en camadas destetadas en las 6 ó 8 semanas de vida, de manera que evitan los cambios alimentarios intensos durante el destete.

Destete.- Es una operación delicada, hay que vigilar muy de cerca la alimentación de los lechones y todos los alimentos que estén en buen estado de conservación, para evitar el cambio brusco del estres. Se suprimirá todos los alimentos fermentados, excepto la leche descremada espontáneamente y que contenga ácido láctico, que ayude a mantener en funcionamiento el tubo digestivo. Es indispensable el uso de un corrector mineral que contenga vitaminas, y en particular vitamina A estabilizada. Al primer síntoma de malestar el lechón debe ser separado del resto del grupo, se le cambiara la alimentación con el fin de suprimir la anomalía. (9)

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EDAD OPTIMA DEL DESTETE.

Entre los factores que deben ser considerados para decidir la edad más conveniente de destete en una situación determinada, figuran los siguientes:

- . Cambios en la producción de la leche de la cerda.
- . Reducción de la muerte de cerditos.

- . Consideraciones de salud.
 - . Intervalo de destete a estro y tasa de concepción.
 - . Tamaño de la camada siguiente en relación a la edad del destete.
 - . Costos de alojamiento .
 - . Costos de alimento.
 - . Actitud del trabajador y nivel de practica con que se cuenta.
- (10)

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL DESTETE.

Es muy claro que el problema de determinar la edad óptima de destete en una situación determinada es complejo. El destete más temprano ofrece posibles ventajas en cuanto a que se pueden adquirir más camadas por año, y aunque se tienen problemas para lograr la cubrición de las cerdas si se destetan desde los 7 a 14 días, siempre y cuando todos los aspectos de manejo sean correctos, el destete desde cerca de los 15 días en adelante no acareara problemas en cuanto a la siguiente cubrición y la concepción en un termino aproximado de 10 días después del destete. Sin embargo, cuando se trata de destetar antes, tiende a haber una reducción en el tamaño de la camada, y esto reduce la posible ventaja en lechones destetados por cerda por año obtenida al destetar más temprano.

Por lo que corresponde al lechón, un control de la salud mucho mejor, especialmente en lo que respecta a temperatura, humedad y ventilación, es requerido por destetado al rededor de las 3 semanas de edad, en comparación al destetado de las 6 a 8 semanas. (11)

TECNICA DE CONSERVACION POR MEDIO DEL AHUMADO.

Historia del ahumado.- Apenas conoció el cazador prehistórico el uso del fuego, observó que con el podía convertir el producto de su caza en un sabroso manjar con la posibilidad de conservarlo además durante mucho tiempo. Había empezado la conservación de los alimentos. En Zwierzymec cerca de Cracovia. Se ha descubierto una colonia de la edad de piedra que los arqueólogos sitúan en una época de hace 90,000 años. Allí se halló un hogar, cuya disposición hace suponer que fue utilizado como ahumadero. El humo buscaba su salida más próxima hacia arriba; bajo el caballete del tejado estaban colgadas las piezas de carne expuestas a su acción sin control de ninguna clase. El caballete servia de ahumadero y de cámara de conservación al mismo tiempo. Posteriormente se fue perfeccionando un sistema especial de salida para el humo. La construcción de nuevos pisos hizo necesario mejorar los hogares y la salida del humo, las casas contaban con un

" sombrero de humos " esto es una chimenea de malla de mimbre embarrada. En el se colgaban las piezas de carne y los embutidos. En la actualidad se utilizan cámaras de chapa de hierro para ahumar. El desarrollo de los métodos modernos de ahumado empieza hacia el final del siglo XIX y está relacionado con los progresos de la técnica, aunque los principios han cambiado poco. (12)

FINALIDAD DEL AHUMADO EN LA TECNOLOGIA MODERNA DE LA CARNE.

La finalidad primitiva es la conservación de los alimentos para disponer de una reserva de los mismos, hay que admitir que la tecnología moderna ofrece otros métodos, incluso mejores destinados a tal fin. El empleo de calor para cocinar los alimentos ricos en proteínas y para su deshidratación era un procedimiento sencillo que no exigía trabajo ni gastos adicionales con el auxilio del humo. La combustión de madera origina cantidad considerable de vapor de agua. La regulación de calor y la humedad no representa hoy ningún problema. La situación cambia en lo referente a las repercusiones químicas, las cuales tienen un carácter preferente a la hora de defender el ahumado. En primer termino destacan los caracteres que perciben nuestros sentidos, esto es, el aroma, el color y el sabor. El consumidor prefiere con toda seguridad el color

moreno de la carne ahumada. Muchos de los productos ahumados adquieren un aspecto atractivo, para algunos es el color oscuro ó negro que origina el ahumado. Aparte de la apreciación legal que merezca la coloración, abra que tener en cuenta los aspectos higiénicos si los productos cárnicos así tratados se van a someter al ahumado. El aroma y el sabor plantean una situación más problemática. La situación sobre el efecto del humo puede simplificarse teniendo en cuenta que el proceso afecta solo a la superficie en lo esencial. El perfeccionamiento de la higiene ha puesto grandes cambios en tal sentido. Con respecto al ahumado abra que atender a la acción sobre los microorganismos, a cuyo fin es preciso pensar, sobre todo en la posible contribución del nitrito al efecto de inhibición. La conservación en sentido lato implica también el mantenimiento de las propiedades organolépticas de los componentes grasos. (13)

GENERACION DE HUMO

Un gran número de productos ahumados deben su aroma y aspecto particular al empleo de determinadas materias, que en ocasiones son exclusivas de algunos lugares. Incluso cuando existen muchas posibilidades de elección, lo corriente es que goce de preferencia uno u otro tipo de leña. Sin

embargo, en lo general se emplea la leña de los árboles de hoja caduca.

La leña que todos consideran como más adecuada es la de diversas especies de hayas. Por orden de preferencia, en primer lugar destacan la encina y el fresno. Hay varias especies dignas de mención. aparte del quejigoy el roble, que son muy conocidos, en las regiones sur orientales de europa es muy importante también el *Quercus cerris*. Es frecuente la mención de la leña del nogal americano, pero su uso debe estar reservado a los países originarios del mismo es decir a los del continente americano. El empleo de otros árboles de hoja caduca obedece a las peculiaridades locales. merecen mención la acacia, el alamo, el aliso y el arce.

De las coníferas, se usan el abeto falso y el blanco, y en las regiones montañosas el pino carasco. A menudo se emplean las ramas de las coníferas, sobre todo las del enebro. En las comarcas donde abundan los arbustos (eriales) existen ramas verdes o secas, cuyo humo produce un color oscuro especial, lo mismo que las hojas de pino.

Las opiniones no son unánimes sobre la influencia de la clase de leña en el aroma de los productos cárnicos ahumados. Según los ensayos realizados, parece que el tipo de leña tiene una importancia secundaria para la composición del humo (Spanyol y col., 1960) Las pruebas e investigaciones efectuadas

en condiciones industriales han dado resultados muy variados y los obtenidos por diversos factores no son comparados con facilidad. No debemos olvidar que la utilización de distintos métodos analíticos dificulta las comparaciones.

La forma de la leña para producir el humo depende de la clase de instalación de ahumado que se utilice. En las viejas cámaras de ahumado en caliente se originaba un fuego muy intenso con troncos de haya. Para conseguir el humo apropiado, se añadía aserrín ligeramente humedecido, el cual se esparcía de una manera constante para evitar la formación de brasa o llama. El material se prepara expresamente para esta finalidad.

Los desperdicios de la industria maderera no pueden ser apropiados sobre todo si están impregnados de cola y otros adhesivos, así como de lacas y barnices.

La leña secada al aire contiene aproximadamente el 20 % de agua. El extracto seco consta del 50 % de celulosa, el 20% de hemicelulosa y el 30% de lignina. Todos los componentes de la madera participan en la formación de los productos que designamos genéricamente con el nombre de humo. (14)

COMPOSICION DEL HUMO

Diferenciación física.- Los componentes del humo pueden presentar todos los estados de agregación, desde el gaseoso al

sólido pasando por el líquido. El humo puede definirse como una mezcla de aire y gas en la que hay partículas dispersas de diversos tamaños. Tigner (1967) estima la proporción de la fase gaseosa invisible en el 10% de los componentes del humo y la de las partículas dispersas, que son las que confieren al mismo sus propiedades ópticas por dispersión de la luz, en el 90%. Según Spanyol (1960 b), el carbono de la madera al quemarse, se convierte en 50% en el dióxido correspondiente y en algo de monóxido. En el humo se establece un equilibrio entre las fases, que depende de la temperatura de combustión de la leña, de la cámara y de la mezcla eventual de otros gases, como el aire o el vapor de agua.

Diferenciación química.- La composición del humo ofrece grandes diferencias debido a las múltiples posibilidades que existen para la formación de sus componentes. Según la opinión más generalizada, ya es bastante difícil obtener valores comparables aunque se utilice un solo método de ahumado. Debe ser completamente imposible conseguir un "humo tipo", a cuyos caracteres puedan referirse los de los obtenidos de modo diferente. Tilgner y Daun han demostrado esto de una manera muy clara investigando el humo por tres procedimientos, a cuyo efecto aplicaron tres métodos analíticos de ejecución relativamente sencilla. Además de la cantidad total del precipitado, determinaron el guayacol como sustancia dominante

de los fenoles y la suma de los grupos ácidos. en la tabla tres están consignados los resultados. El margen de oscilación se cifra el en 20% respecto al valor medio de cada caso. por las diferencias dependientes del método son mayores en determinadas circunstancias. Pettet y Lane (1940) fueron los primeros que construyeron una instalación de humo que permite el aislamiento de todos los componentes mediante refrigeración y absorción progresivas.

La distribución de los componentes del humo según su comportamiento en relación con la condensación y la absorción, ofrece una serie de aspectos interesantes desde el punto de vista físico. Pero Pettet y Lane proponen ya solamente el análisis de todos los productos condensados y extractos reunidos para comparar los distintos métodos de producción, de las diversas clases de madera y otras variantes. Aquí cabe afirmar que en las distintas clases de humos obtenidos de la leña, están todos los componentes conocidos. La diferencia depende de diversos factores variables (Clase de madera, obtención y tratamiento posterior del humo) residen de la cantidad de cada uno de los componentes. De ahí la posibilidad de basar la diferenciación de su estructura en sus principios de la clasificación química. (15)

REACCIONES DE LOS COMPONENTES DEL HUMO CON EL PRODUCTO AHUMADO

Coloración .- El color conferido por el humo es debido primeramente a la sedimentación de sustancias colorantes. Se trata principalmente de productos volátiles del grupo de los fenoles, los cuales experimentan además unos oscurecimientos por polimerización u oxidación. La superficie absorbe también sustancias en forma de partículas. Procedentes de los carbohidratos. Las más importantes son el furfural y sus derivados.

Sin embargo, la causa principal de la coloración reside en las reacciones químicas de la superficie de los alimentos con sustancias pertenecientes al grupo de los carbonilos. Estas reacciones se conocen en la química y tecnología de los alimentos con el nombre de empardecimiento no enzimático de Mallard.

La intensidad y conservación del color dependen de muchos factores, es decir, de la proporción acuosa de la superficie, del pH del substrato y del grado de duración del calentamiento. En este sentido debe corresponder un papel importante a los ácidos del humo y de ahí su función determinante para la fijación del color.

Como se sabe, los alimentos ahumados muestran coloraciones muy diversas según la naturaleza de la superficie. La intensidad del color depende principalmente del depósito de partículas. No debe de olvidarse la posibilidad de que los óxidos de nitrógeno contenidos en el humo originen dicho pigmento.

Aromatización .- La imitación de sabores complejos, mezclando sustancias determinadas, es uno de los grandes problemas de la tecnología de alimentos. Todavía no ha sido posible lograr la producción satisfactoria del aroma del ahumado a partir de distintas sustancias, de la misma forma que tampoco se ha conseguido lo propio con el aroma del café tostado. Una de las causas reside en el hecho de que tanto el aroma como el sabor no dependen solamente de los componentes del humo, sino también de sus reacciones con el substrato.

(16)

PREPARACION DEL ANIMAL PARA EL SACRIFICIO

Cuando el animal tiene un peso de 10 a 12 kg. esta listo para el sacrificio, es el momento de llevarlo al matadero. El transporte a distancias cortas se efectúa a pie con los animales en grupo. Para distancias largas se emplean camiones o ferrocarril. En la transportación, los animales perderán peso

y proporcionaran carne de menor calidad si son sacrificados pocos minutos después de llegar al matadero. Por esto, al llegar al taller, los animales deben tener un reposo de 8 a 24 horas en el corral de ayuno antes de sacrificarlos. Los animales que han sido transportados a pie tienen en los tejidos musculares un mayor contenido de ácido láctico. La presencia de ácido láctico provoca una elevación de la actividad de los lactobacilos en la carne obtenida. Estos son responsables de la producción de ácido láctico que reduce el poder de conservación de la carne.

Con el reposo se elimina el ácido láctico. El organismo se normaliza proporcionando carne de buena calidad. (17)

INSPECCION SANITARIA

La inspección del cerdo abarca el reconocimiento del cerdo en pie y en canal.

La inspección del animal en pie.- se realiza haciendo un examen de el animal para determinar su estado de salud. Es muy importante que la persona encargada de inspeccionar tenga amplios conocimientos en la materia. El animal debe de presentar las siguientes características.

- Al permanecer parado, debe mantenerse en sus cuatro miembros.

- Debe caminar normalmente.
- Debe tener una mirada vivaz.
- Debe respirar de 10 a 20 veces por minuto.
- Debe tener fosas nasales humeadas y frescas.
- El pulso debe ser de 80 a 90 latidos por minuto.
- Su temperatura debe ser de 38.5 a 40 °C.

La inspección del animal en canal.- Después de efectuar la inspección en pie se procederá a hacer la post-mortem con el fin de cerciorarnos de que tanto la canal como las vísceras no presenten lesiones anatomopatológicas de enfermedades transmisibles al hombre. Dentro de las características generales que debe tener la carne en canal, se encuentran las siguientes:

1) Color.- variable de acuerdo a los factores de raza, especie, alimentación y edad. El tipo de sacrificio y la calidad de éste también va a variar el color de la sangre al hacer un mal sangrado.

2) Sabor de la carne.- Obtiene un mal sabor al sacrificar animales enteros, es decir a éstos se les debe de castrar antes de sacrificar.

3) Olor.- Se debe al sexo de los animales. Un animal macho tendrá un olor mas penetrante que el de una hembra, también se debe a la alimentación y a la especie. (18)

METODOS DE ATURDIMIENTO

Son importantes, pues cuando son aplicados correctamente se evita sufrimiento al animal, y también se facilitan las maniobras para el sacrificio.

Aturdimiento.- Debido a la ley decretada por la FDA todos los animales sujetos a inspección federal tienen que estar insensibilizados antes de que se les hiera en el cuello para que sangren. Los métodos de aturdimiento empleados más comúnmente son: El de conmosión; el de pinzas eléctricas, que consiguen el aturdimiento a los 35-45 segundos. y el de la cámara de gases, utilizando anhídrido carbónico en un 62% se consigue en 15 segundos. (19)

SACRIFICIO.

El sacrificio es el conjunto de operaciones que llevan a la obtención de canales limpias y listas para el despiece.

Después de que se halla insensibilizado el animal se, degolla se depila, se lava, se eviscera se inspecciona y se lleva a la cámara de refrigeración donde se someterá a temperaturas de 2 a 4 C° durante 24 a 36 hrs. para su maduración. Los principales cambios que ocurren durante este proceso son la glucolisis post-mortem. Para obtener carne de buena calidad y conservabilidad es necesario extraer de la canal toda la sangre

que sea posible ya que en otro caso la sangre residual determina un aspecto desagradable y constituye un medio de cultivo para los microorganismos. (20)

CURADO DE CARNES

El curado desde hace varios miles de años se hizo la observación empírica de que la salazón conserva la carne sin la necesidad de mantenerla en condiciones de refrigeración. En el año 1000 A.C ya se consumían carnes salazonadas y ahumadas.

La eficacia del proceso y de las numerosas variantes que han surgido posteriormente se debe a que la elevada presión osmótica de estos productos impide el crecimiento bacteriano.

(21)

El curado consiste en prolongar la capacidad de conservación de la carne mediante la adición de la sal común, nitrato sódico o sal curante con nitrito y sustancias coadyuvantes para el curado, como son el azúcar o jarabe desecado con esto se conserva además el color de la carne, se mejora su olor y sabor, se modifica la estructura de la carne y se genera el aroma especial del curado.

Según se utilice sal curante o salmuera curante se distingue entre curado en seco y curado en húmedo. Mientras en el curado en húmedo se sumerge la carne en una solución de 15-

20 % de sales curantes, en el curado en seco se aplica en capas separadas por la sal curante. (22)

Aditivos.- En la industria cárnica se requiere la adición de ciertos compuestos químicos ó aditivos que permitan tener un mayor control de las variables que intervienen en la producción de alimentos, para mejorar las características del alimento.(23)

Sal.- es el ingrediente no cárnico más usual que se añade a los productos cárnicos para mejorar el sabor. Agregando sal común se reduce el valor de AW (actividad del agua) por lo que se reduce las posibilidades de crecimiento microbiano. Al preparar productos cárnicos se añade del 1-15 % de sal para obtener las características deseadas que son: 1) impartir sabor, 2) conservar el producto, y 3) solubilizar las proteínas.

Nitratos y nitritos.- Las sales de potasio y de sodio de los nitritos y nitratos se usan en la mezcla del curado de diferentes productos cárnicos, la función de estas sales es múltiple ya que : a) Desarrollan un color característico, al formar la nitrosilmioglobina. b) actúan como agentes inhibidores del crecimiento de *Clostridium botulinum*. y c) Contribuyen al sabor de los productos cárnicos. (16)

Tabla No 1 de reacciones durante el curado de la carne.

NaNo3	----->	Bacterias	----->	NaNo2 + O2
NaNo2 + H2O		pH 5, 4-5, 8		HNo2 +NaOH
HNo2		----->		NO +H2O +HNO3
NO		Mioglobina	----->	Nitrosil mioglobina (rojo)
Nitrosil mioglobina		Calor	----->	Nitrosil hemocromo (rosado)
		-	----->	

Azúcares.- El uso de azúcares en la industria alimentaria es muy abundante ya que tienen ciertas propiedades funcionales que son de mucha utilidad para la elaboración de muchos productos cárnicos.

Dentro de la industria cárnica solo se han encontrado amplia aceptación 4 edulcorantes : La sacarosa, glucosa, lactosa y el jarabe de maíz o sus componentes solidos. El nivel de concentración permitido en productos cárnicos es de 0.75 a 20 %. (24)

Sustancias ligantes.- Estas sustancias son añadidas a los productos cárnicos debido a varias razones como son:

- 1) Para mejorar la estabilidad de la emulsión.
- 2) Para mejorar el rendimiento durante la cocción.
- 3) Para mejorar las características de corte.
- 4) Para mejorar el sabor.
- 5) Para reducir los costos de fabricación.

La función principal de las sustancias ligantes es la

retención de agua, además tienen la capacidad de emulsionar la grasa. Esta última característica es la que los distingue de las sustancias de relleno, que solo tienen la capacidad de retención de agua.

Las sustancias más empleadas en la fabricación de cárnicos son: la leche descremada en polvo, los concentrados y aislados de proteína de soya. Estas sustancias pueden funcionar tanto individual como combinadas en concentraciones no mayores de 3.5 %.

(25)

Conservadores.- Son sustancias capaces de inhibir, retardar ó impedir el proceso de fermentación, acidificación u otra alteración de los alimentos. Por lo general los conservadores comerciales no están indicados para usarse como ingredientes en productos cárnicos. Sin embargo el uso de estos tiene lugar al final del proceso para detener el crecimiento microbiano en la superficie exterior de los productos durante la maduración.

(26)

Fosfatos.- Los fosfatos tienen una actividad multifasética, por lo que son ampliamente usados en la industria de los cárnicos. Son empleados por su poder estabilizador, en emulsiones como amortiguador de pH, como acidificante ó alcalinizante y como hidratante por su poder de retención de agua.

Los fosfatos son utilizados para retener el agua en carne cruda, cocida ó en embutidos y además para mejorar y estabilizar el color de los productos curados. Los fosfatos que más se emplean son los alcalinos debido a que tienen gran capacidad de retención de agua. Dentro de estos se encuentran los tripolifosfatos de sodio, el hexametafosfato de sodio, pirofosfato sádico y el fosfato deseada, tanto individual como combinados el nivel de uso está restringido en el producto final a un contenido de fosfatos no mayor al 0.5%. (27)

Antioxidantes.- Uno de los métodos más comunes de controlar la oxidación de los lípidos es mediante el uso de los diferentes antioxidantes comerciales. La adición de estos aditivos a los alimentos cárnicos es muy importante, ya que se requieren para conservar sus propiedades organolépticas tanto de sabor como de textura. En los E.U.A. el departamento de agricultura permite el uso legal de antioxidante en productos cárnicos como son embutidos, carnes frías y carnes secas. De estos antioxidantes los principales son: Butil-hidroxianisol (BHA), Butilhidroxitolueno (BHT), Gálato de propilo. Los antioxidantes incluyen adicionalmente materiales tan diversos como ac. ascorbico, cloruro estañoso y tocoferoles (vitamina E). (28)

Tabla No 2 Concentraciones máximas de adición de antioxidantes en productos cárnicos.

Antioxidantes				
Producto	BHA	BHT	Propilgalato	combinación
Carnes frescas	30ppm	30ppm	30ppm	60ppm
Carnes secas	100 ppm	100 pp	100ppm	200ppm

Agua.- El agua es el disolvente universal y tiene una infinidad de aplicaciones. Está ampliamente difundida y su presencia es inexcusable para los fenómenos vitales y procesos industriales. Los tejidos animales y vegetales contienen agua en diferentes concentraciones, distribuida de una manera muy compleja y heterogénea. La actividad del agua de los alimentos desempeña un papel muy importante en su estabilidad ya que muchas reacciones dañinas ocurren de acuerdo al valor de este factor (fig. 1.7) la mayoría de los alimentos naturales como vegetales y cárnicos tienen una actividad de agua aproximadamente de 0.97, con contenidos de 60% ó más de agua, por lo que están sujetos a distintas reacciones de deterioro. En la industria alimentaria se reduce la aa de los alimentos a través del uso de varios aditivos que ayudan a evitar los daños que sufren los diferentes productos durante su manipulación, procesamiento y almacenamiento. Debido a las

propiedades coligativas, la adición de solutos a los alimentos reduce la cantidad de evaporación del agua y por lo tanto su actividad del agua. (29)

Tabla No 3 Composición química de productos cárnicos.

producto	porción	proteína	humedad	grasa	ceniza
Filete ce central de cerdo	L	34.6	53.0	34.6	1.3
	F	13.1	13.1	71.4	0.6
	LF	29.4	43.7	25.6	1.1

Fuente bibliográfica: PRINCE, J.S Y SCKWEGERT. 1976. La ciencia de la carne y de los productos cárnicos 1ª Edición ACRIBIA Zaragoza España. pág. 302. L= representa porción magra sin grasa visible; M= porción magra con marmorización y grasa; F= tejidos grasos y tejidos muy infiltrados de grasa.

Tabla No 4 Composición química de productos cárnicos.

Producto	Proteína %	humedad %	Grasa %	cenizas %
Espalda				
escaso	14.4	52.0	33.0	0.8
medio	14.4	52.0	33.0	0.8
graso	10.3	37.0	52.0	0.6
Lomo				
escaso	17.9	63.0	18.0	1.0
medio	16.4	58.0	25.0	0.9
graso	14.8	52.0	32.0	0.8
Paletilla				
cruda entera	17.2	55.7	24.1	3.0
cruda magra	20.9	63.2	12.3	3.6

Fuente bibliográfica: Chatfield y Adams (1940), PRINCE, J.S.SCKWEGERT, S.1976. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. 1ª Edición. ACRIBIA Zaragoza España. Pág. 303, 306.

Tabla No 5 Composición química de productos cárnicos .

producto	Proteína proteína	Humedad %	Grasa %	Cenizas %
carne de cerdo	19.3	67.5	10.9	1.33

Fuente : Villarreal Jiménez Oscar Santos. 1976. Métodos de análisis bromatológicos. 1ª Edición . Pág 134.

MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en el taller de carnes de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en la carretera Zuazua-Marín Km 17 Marín N.L.

La descripción del presente trabajo se presenta en cuatro etapas : 1) Material utilizado, 2) Método de elaboración, 3) Costo y rendimiento del producto, 4) Pruebas organolépticas de degustación.

1.- Material Utilizado.

Para la realización del presente trabajo se utilizaron los siguientes materiales: Una hacha para insensibilizar el lechón, cuchillos para yugular y destazar el lechón, una mesa para desangrar y realizar las maniobras de preparación, jeringa inyectora, para inyectar la salmuera, báscula para pesar la canal, una balanza granataria y una analítica para pesar las especies y los aditivos, un refrigerador, un termómetro, bandejas de plástico, un ahumador rústico para el ahumado y tratamiento térmico del lechón, sal, azúcar, cura premier, buen sabor, condimento california y sálox.

2.-Método de elaboración.

El procedimiento para la elaboración de un lechón ahumado es el siguiente: primeramente se inspecciona el estado de el animal, se sacrifica, se eviscera, se pasa a refrigeración

donde permanecerá de 12 a 24 horas para para que ocurra la glucolisis post-mortem, su maduración, posteriormente se prepara al 50 % la salmuera en base a el peso de la canal. Por cada litro de agua se añade sal, azúcar, cura premier, condimento california, sálox. La salmuera se inyecta a la pieza de la canal y se deja curando en refrigeración durante 12 horas, posteriormente se saca y se coloca en una funda de tela (stokinete). Se prepara el ahumador encendiendo leña de mezquite, se deja un tiempo para que alcance la temperatura deseada posteriormente se introduce la pieza de canal del lechón, este tratamiento térmico se prolonga hasta que se logra tener una temperatura interna en el producto de 70 a 75 °C, después se sacan las piezas de el ahumador, se dejan enfriar se pesan y se llevan a refrigeración.

Las pruebas bromatológicas fueron realizadas utilizando el material de laboratorio de bromatología de la Facultad de Agronomía. Para determinar grasa se utilizó el método Goldfish, para proteína el método Macro-Kendahl, para humedad y cenizas el método de diferencia de peso con la mufla y la estufa.

Tabla No 6 Composición química del lechón ahumado

Producto	Proteína %	Humedad %	Grasa %	Cenizas %
Pierna	14.4	29.4	5.39	4.7
Costilla	12.08	35.8	3.81	5.41
Paleta	17.95	26.5	4.62	3.7%
Mixto	18.46	35.7	4.5	4.6
General	14.7	30.60	4.5	4.6

Fuente: (TESIS): "Introducción de un nuevo producto en la dieta de la región: Lechón Ahumado". FAUANAL, 1993.

3.- Rendimiento y Costo

El rendimiento del lechón fue determinado en base a el peso fresco de la canal y el peso del lechón ya procesado.

El resultado se obtuvo mediante la formula siguiente:

Donde:

$$R = \frac{P2}{P1} \times 100$$

R = Rendimiento

P1 = peso de la canal

P2 = peso del lechón ahumado

Tabla No 7 peso de lechones.

Lechón	Peso	Porcentaje
Canal Ahumado	5.100 5.100	100.00
Canal Ahumado	7.100 6.400	90.14
Canal Ahumado	7.100 6.500	91.54
Canal Ahumado	7.600 7.100	93.42
Canal Ahumado	6.200 5.800	93.54

$$100 + 90.14 + 91.54 + 93.42 + 93.54$$

$$R = \frac{\quad}{\quad}$$

5

$$R = 93.72 \%$$

Para poder determinar el costo de producción del lechón es necesario conocer el costo de la materia prima y a está adicionarle un 20 % para cubrir los gastos de mano de obra, de combustible, mermas y depreciación de equipo e instalaciones.

Tabla No 8 Costo de un kg de lechón ahumado.

Material	Cantidad	costos
Carne	1000 gr	N\$ 15.49
Agua	500 ml.	0.075
Sal	20 gr	0.0125
Azúcar	15 gr	0.0175
Cura premier	15 gr	0.013
Hamine	20 gr	0.088
Buen sabor	2.5 gr	0.063
Condimento california	2.5 gr	0.005
Salox	1 gr	0.985
Costos de fabricación		16.749
Depreciación		3.34

COSTO TOTAL N \$		20.08

Se propone un precio al público de N \$ 30.00

Ingreso por venta de un kg. de lechón N\$ 30.00

Costos totales de fabricación de un kg. N\$ 20.08

de un lechón

N\$ 9.92

Utilidad neta por kg. de lechón (33.06 %) en función del precio propuesto (N\$ 30.00)

4.- Pruebas organolépticas de degustación.

Una vez obtenido el producto (Lechón Ahumado), se procedió a realizar un panel de degustación, en el que participaron alumnos y público en general, realizándose el mismo en las instalaciones de la Facultad.

Para tal fin se elaboró el siguiente cuestionario:

Tabla No 9 Favor de probar las muestras y calificarlos parámetros de calidad en base a la puntuación siguiente:

PRUEBA DE DEGUSTACION DEL LECHON AHUMADO.

MUESTRA	APARI ENCIA	OLOR	COLOR	SABOR	CONSIS TENCIA	ACEPTABI LIDAD
1	6	7	6	5	6	7
2	7	7	5	7	7	7
3	7	7	7	7	6	6
4	7	6	7	7	6	6
5	6	7	7	7	7	7
6	6	7	6	6	6	7
7	7	6	7	7	6	6
8	6	7	6	7	7	7
9	6	7	7	7	7	7
10	7	6	7	7	7	6
11	6	7	7	7	7	6
12	5	7	6	7	4	6
13	6	6	5	6	6	7
14	7	6	7	7	6	7
15	6	6	7	5	6	6
16	7	6	7	7	6	6
17	5	5	4	4	5	5
18	7	6	7	6	7	5
19	7	6	7	7	6	6
20.	7	4	7	7	6	6

Donde:

7= me gusta mucho

6= me gusta regular

5= me gusta poco

4= ni me gusta ni me disgusta

3= me disgusta poco

2= me disgusta regular

1= me disgusta mucho.

ANALISIS ESTADISTICO

Dado que solo utilizamos el método de una sola muestra (media) y el estadístico t.

Planteamos así la hipótesis para el nuevo producto " lechon ahumado "

Ho: $\mu = \mu_0$ El producto es rechazado.

Ha: $\mu > \mu_0$ el producto es aceptado.

Donde: μ = Media

$$\mu_0 = 6$$

En base a el siguiente estadístico :

Donde:

\bar{X} = Media

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S} \quad n$$

μ = Media esperada

S = desviación estándar

n = Número de la muestra

t = estadístico

Tabla No 10 T calculada y tabulada por variables.

Prueba	\bar{X}	μ	S	t Calculada	t tabulada	
					95%	99%
Aceptación	6.3	6	.65	2.03	1.72	2.53
Apariencia	6.4	6	.68	2.58	1.72	2.53
Color	6.45	6	.88	2.75	1.72	2.53
Consistencia	6.2	6	.76	1.15	1.72	2.53
Olor	6.3	6	.80	1.65	1.72	2.53
Sabor	6.5	6	.88	1.25	1.72	2.53

Tabla No 11 T calculada y tabulada de toda la muestra en general.

Total de la muestra	\bar{X}	μ	S	t Calculada	t Tabulada	
					95%	99%
120	6.35	6	.77	4.97	1.65	2.35

Como podemos observar en la tabla No. 10 en la variable aceptación $T_c > T_t$ al 95% por lo tanto se acepta H_a , pero al 99% $T_c < T_t$, por lo tanto se acepta H_o . En la variable de apariencia $T_c > T_t$ al 95% y al 99% por lo tanto se acepta H_a . En la variable de color $T_c > T_t$ al 95% y al 99% por lo tanto se acepta H_a . En la variable consistencia $T_c < T_t$ al 95 99% por lo tanto se acepta H_o . En la variable olor $T_c < T_t$ al 95 99% por lo tanto se acepta H_o . En la variable sabor $T_c > T_t$ al 95% por lo tanto se acepta H_a , pero al 99 % $T_c < T_t$, por lo tanto se acepta H_o .

En el cuadro No. 11, $T_c > T_t$ al 95% y al 99% por lo tanto se acepta H_a . Por lo tanto podemos concluir que se acepta el nuevo producto.

A nivel de exploración, se corrió una correlación de la tendencia variable y se realizó un CROSSTABS observándose las mismas en las variables. (Ver anexo)

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación los clasificamos en:

- Resultados del análisis bromatológico.
- Resultados del análisis estadísticos.
- Resultados del análisis económicos.

Tabla No 12 Resultados del análisis bromatológico de el lechón ahumado

Producto	Proteína %	Humedad %	Grasa %	Cenizas %
Pierna	14.4	29.4	5.39	4.7
Costilla	12.08	35.8	3.81	5.41
Paleta	17.95	26.5	4.62	3.7%
Mixto	18.46	35.7	4.5	4.6
General	14.7	30.60	4.5	4.6

Fuente: (TESIS), "Introducción de un nuevo producto en la dieta de la región: Lechón Ahumado". FAUANAL, 1993.

Resultados del panel organoléptico.

Una vez obtenido el producto (Lechón Ahumado), se procedió a realizar un panel de degustación, en el que participaron alumnos y público en general, en las instalaciones de la Facultad. (ver tabla 9).

ANALISIS ESTADISTICO

Utilizamos el método de una sola muestra (media) y el estadístico t y la siguiente hipótesis.

Ho: $\mu = \mu_0$ El producto es rechazado.

Ha: $\mu > \mu_0$ El producto es aceptado.

Siguiendo el criterio de que si $T_c > T_t$ se rechaza Ho y se acepta Ha.

Tabla No 13 T calculada y tabulada de toda la muestra en general.

Total de la muestra	\bar{X}	μ	S	t Calculada	t Tabulda	
					95%	99%
120	6.35	6	.77	4.97	1.65	2.35

En el cuadro No. 13, $T_c > T_t$ al 95% y al 99% por lo tanto se acepta Ha.

RESULTADOS ECONOMICOS

Para poder determinar el costo de producción del lechón es necesario conocer el costo de la materia prima y a está adicionarle un 20 % para cubrir los gastos de mano de obra, de combustible, y depreciación de equipo e instalaciones. (Ver Tabla 8).

Se propone un precio al público de	N \$ 30.00
Costo total	N \$ 20.08

UTILIDAD NETA	N \$ 9.92

Esta utilidad neta por kilogramo de lechón es del 33.06% en función del precio propuesto (N\$ 30.00). Este precio fue comparado con el de otros productos similares.

DISCUSIONES

La conservación de productos cárnicos por medio del ahumado se inicio cuando el cazador prehistórico, conoció el uso del fuego y observó que con él podía conferirle mejores características organolépticas al producto y además conservarlo durante períodos más prolongados de tiempo.

Cerca de Cracovia en una colonia de la ciudad de Zwierzimiec se encontró que la cocina de un hogar fue utilizada para ahumar las piezas producto de la caza, que eran expuestas a la acción del humo sin control de ninguna clase, colgando la carne en un caballete del tejado que servia de ahumador y de cámara de conservación, conforme fue pasando el tiempo se fueron perfeccionando los ahumadores haciendo chimeneas de maya de mimbre. En la actualidad se utilizan cámaras metálicas en las cuales se pueden controlar las condiciones óptimas. (Temperatura, humedad, microorganismos, etc). El desarrollo de técnicas modernas de ahumado, empiezan a surgir hacia el final del siglo XIX. En México la implementación de la técnica había tenido un lento desarrollo debido a su poca difusión, solamente una pequeña parte de su población la conocía. En la actualidad en el estado de Nuevo León y principalmente en la región ha habido un incremento debido a los diversos trabajos de investigación que se han realizado, y al éxito obtenido

en el desarrollo de la técnica citada.

En cuanto a la elaboración del producto, el requisito principal es de que el lechón sea de destete de seis a ocho semanas con un peso vivo aproximado de 8-12 kg. Las principales ventajas que presenta es de que su carne es un poco más jugosa, más suave, no desarrolla olores desagradables respecto al sexo, en cuanto a sus cualidades nutricionales, desarrolla muy poca grasa, y respecto a la proteína, cenizas, y humedad esta dentro de los márgenes que marca la literatura.

En cuanto a la determinación del costo de el lechón va a ser definido de acuerdo a el precio comercial de la canal y de la materia prima utilizada, a este se le añadirá un 20 % como costo de mano de obra y gastos indirectos involucrados en la elaboración del producto.

En lo referente a el panel organoléptico es muy importante especificar que para la degustación solamente se utilizó un solo producto. Para la interpretación de los datos se escogió el estadístico t debido a que era una sola muestra. Se utilizó una prueba t para cada una de las muestras (Apariencia, Olor, Color, Sabor, Consistencia, Aceptabilidad), siendo la variable consistencia al 95 y 99 % en que el producto es rechazado y por tal razón es necesario trabajar más en mejorar la consistencia de nuestro nuevo producto "lechón ahumado", tambien es recomendable mejorar el olor y sabor. (ver tabla No 10)

A nivel general el producto si se acepta al 95 y 99 %.

Esto nos marcó la pauta en los rubros en los que hay que mejorar nuestro producto, para tener una "actitud agresiva" en el mercado de las carnes ahumadas. Introduciendo el lechón ahumado en la dieta de la región con todas las posibilidades de un éxito rotundo en el mercado regional.

CONCLUSIONES

El procesamiento de productos cárnicos ahumados es un método de conservación práctico y rápido que nos ayuda a diversificar la dieta elaborando nuevos productos através de éste, dándoles mayor calidad en cuanto a sus características nutricionales y organolépticas, deseadas por el público consumidor.

En base a los resultados obtenidos los cuales fuerón favorables podemos concluir lo siguiente:

- 1.- El nuevo producto sí fue aceptado.
- 2.- La introducción del nuevo producto en el mercado de la región nos dará una nueva pauta en la diversificación de la dieta.
- 3.- La carne de lechón constituye una materia prima de primera calidad para la elaboración de este producto; comparado con la de otras carnes rojas, pues tiene mayor jugosidad, suavidad y menos grasa.

4.-El rendimiento del lechón es un elemento más para aceptar al "lechón ahumado" pues es de 93.72%. Este rendimiento puede ser mejorado en el ahumador eléctrico ya que en el se puede controlar la temperatura y la humedad relativa.

5.- El método de elaboración es eficiente a pesar de las carencias de equipo adecuado que ayuden a controlar mejor las variables (temperatura y humedad relativa).

6.- Por último apoyaremos lo expuesto con un elemento más del porque se aceptó el nuevo producto; un kilogramo de lechón, proporciona una utilidad neta de N \$ 9.92. Vendiéndolo a N \$ 30.00, que es el costo comercial del producto más barato que son las chuletas, mejorándose en mucho las características organolépticas y nutricionales del citado producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- ASDRUBALI, M. 1979. Los mataderos. 1ª Edición ACRIBIA.
Zaragoza España. P. 17, 18, 25, 27.
- 2.- BADUI, D.S. 1981. Química de los alimentos. 1ª Edición. ALAHMBRA MEXICANA S.A DE C.V
MÉXICO. P. 19,32, 33, 68, 193, 302, 319, 323, 330.
- 3.- DIAZ, M.R. 1965. Ganado porcino. 3ª Edición SALVAT EDITORES,S.A. Barcelona España. P. 99.
- 4.- ENGLISH/ SMITH/Mac LEAN. 1977. La cerda. 1ª Edición. EL MANUAL MODERNO, S.A. México 11, D.F. P. 108, 109, 301, 302, 309, 314.
- 5.- HOEL, G.P. 1971. Estadística elemental. 1ª Edición. CONTINENTAL. S.A. México. Pág. 179, 193, 195.
- 6.- MOHLIER, K. DR. El ahumado. 1ª Edición ACRIBIA.
- 7.- LEROY, A.M. 1968. El cerdo. 1ª Edición GEA Barcelona España. P. 204.
- 8.- MANUALES PARA LA EDUCACION AGROPECUARIA SEP. 1988. Elaboración de productos cárnicos. 6ª Edición TRILLAS. México D.F. P. 15, 16, 18, 22, 24, 26, 28.

- 9.- OROZCO, M. A. 1992. Elaboración de salchicha estilo polaco a partir de carne de toros y vacas viejas. Facultad de Agronomía de la Universidad
- 10.- PRINCE, J. S. Y SCKWEGERTS, S. 1976 Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. 1ª Edición ACRIBIA. Zaragoza España. P. 303, 305, 306.
- 11.- PINHEIRO, M.L.C. 1973. Los cerdos. 1ª Edición EMISFERIO SUR. Argentina. P. 13, 16, 87, 88, 89, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 194, 195, 196, 19, 198, 199.
- 12.- VILLARREAL, J.O.S. 1976. Metodos de analisis bromatológicos. 1ª Edición. Pág. 7, 134.
- 13.- ZUBIZARRETA, A.F. 1982. La aventura del trabajo intelectual. 1ª Edición FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANA. P. 52, 53, 54, 55, 56, 158, 15160, 161, 162, 163.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ANDONELL, F.J. 1970. Producción de carne. 1ª Edición
SINTES, S.A. Barcelona España.
- 2.- ASDRUBALI, M. 1979. Los mataderos. 1ª Edición ACRIBIA.
Zaragoza España. P. 17, 18, 25, 27.
- 3.- BOGNER, H. 1969. Tecnología de la carne. 1ª Edición.
ACRIBIA. Zaragoza España.
- 4.- BADUI, D.S. 1981. Química de los alimentos. 1ª
Edición. ALAHMBRA MEXICANA S.A DE C.V
MÉXICO. P. 19, 32, 33, 68, 193, 302, 319,
323, 330. 3
- 5.- BOGNER, H. 1969. Tecnología de la carne. 1ª Edición
ACRIBIA. Zaragoza España.
- 6.- BRENT/HOVELL/RIDGEON/SMITH. 1977. Destete precoz de
lechones. 1ª Edición. AEDOS Barcelona España.
- 7.- BARBANAL, L.M. 1972. Explotación porcina intensiva. 1ª
Edición. GEA. Barcelona España.
- 8.- BUNDY, C. E. Y DIGGINS. R. V. 1960. Producción porcina 1ª
Edición. CONTINENTAL, S.A. MEXICO.
- 9.- CONCELLON, M.A. 1960. Porcinocultura 1ª Edición.
AEDOS. Barcelona España.
- 10.- CUNA, T. J. 1960. Alimentación del cerdo 1ª Edición.
ACRIBIA. Zaragoza España.

- 11.- DIAZ, M.R. 1965. Ganado porcino. 3ª Edición SALVAT EDITORES, S.A. Barcelona España. P. 99
- 12.- ENSMIGER, M. E. 1973. Producción porcina. 1ª Edición. EL ATENEO. Argentina.
- 13.- ENGLISH/ SMITH/Mac LEAN. 1977. La cerda. 1ª Edición. EL MANUAL MODERNO, S.A. México 11, D.F. P. 108, 109, 301, 302, 309, 314.
- 14.- GARCIA, CH.F. 1981. Cría del cerdo técnicas y practicas modernas. 1ª Edición. EDITORES MEXICANOS UNIDOS, S.A. MEXICO.
- 15.- HOEL, G.P. 1971. Estadística elemental. 1ª Edición CONTINENTAL. S.A. México pág. 179, 193, 195.
- 16.- JUERGENSON, M. E. Y G.C. COOK. 1962. Practicas aportadas para la producción porcina. 1ª Edición. HERREROS HERMANOS, SUCESORES S.A. México.
- 17.- LEROY, A.M. 1968. El cerdo. 1ª Edición GEA Barcelona España. P. 204.
- 18.- LUCAS, I. A. M. Y G. A. LODGE 1964. Alimentación de lechones. 1ª Edición. ACRIBIA Zaragoza España.
- 19.- MANUALES PARA LA EDUCACION AGROPECUARIA SEP. 1988. Elaboración de productos cárnicos. 6ª Edición TRILLAS. México D.F. P. 15, 16, 18, 22, 24, 26, 28.

- 11.- DIAZ, M.R. 1965. Ganado porcino. 3ª Edición SALVAT EDITORES, S.A. Barcelona España. P. 99
- 12.- ENSMIGER, M. E. 1973. Producción porcina. 1ª Edición. EL ATENEO. Argentina.
- 13.- ENGLISH/ SMITH/Mac LEAN. 1977. La cerda. 1ª Edición. EL MANUAL MODERNO, S.A. México 11, D.F. P. 108, 109, 301, 302, 309, 314.
- 14.- GARCIA, CH.F. 1981. Cría del cerdo técnicas y practicas modernas. 1ª Edición. EDITORES MEXICANOS UNIDOS, S.A. MEXICO.
- 15.- HOEL, G.P. 1971. Estadística elemental. 1ª Edición CONTINENTAL. S.A. México pág. 179, 193, 195.
- 16.- JUERGENSON, M. E. Y G.C. COOK. 1962. Practicas aportadas para la producción porcina. 1ª Edición. HERREROS HERMANOS, SUCESORES S.A. México.
- 17.- LEROY, A.M. 1968. El cerdo. 1ª Edición GEA Barcelona España. P. 204.
- 18.- LUCAS, I. A. M. Y G. A. LODGE 1964. Alimentación de lechones. 1ª Edición. ACRIBIA Zaragoza España.
- 19.- MANUALES PARA LA EDUCACION AGROPECUARIA SEP. 1988. Elaboración de productos cárnicos. 6ª Edición TRILLAS. México D.F. P. 15, 16, 18, 22, 24, 26, 28.

- 28.- ZERT, P. 1969. Vademecum del productor de cerdos. 1ª Edición ACRIBIA. Zaragoza España.
- 29.- ZUBIZARRETA, A.F. 1982. La aventura del trabajo intelectual. 1ª Edición FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANA. P. 52, 53, 54, 55, 56, 158, 15160, 161, 162, 163.

ANEXO

Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N	Label
CONSITEN	6.20	.77	4.00	7.00	20	
ACEPTABI	6.30	.66	5.00	7.00	20	
OLOR	6.30	.80	4.00	7.00	20	
APARIENC	6.40	.68	5.00	7.00	20	
COLOR	6.45	.89	4.00	7.00	20	
SABOR	6.50	.89	4.00	7.00	20	

ACEPTABI by APARIENC

Page 1 of 1

Count	APARIENC			Row Total
	5.00	6.00	7.00	
ACEPTABI				
5.00	1		1	2 10.0
6.00	1	2	7	10 50.0
7.00		6	2	8 40.0
Column Total	2 10.0	8 40.0	10 50.0	20 100.0

Number of Missing Observations: 0

ACEPTABI by COLOR

Page 1 of 1

Count	COLOR				Row Total
	4.00	5.00	6.00	7.00	
ACEPTABI					
5.00	1			1	2 10.0
6.00			1	9	10 50.0
7.00		2	3	3	8 40.0
Column Total	1 5.0	2 10.0	4 20.0	13 65.0	20 100.0

Number of Missing Observations: 0

ACEPTABI by CONSITEN

Page 1 of 1

Count	CONSITEN				Row Total
	4.00	5.00	6.00	7.00	
ACEPTABI					
5.00		1		1	2 10.0
6.00	1		7	2	10 50.0
7.00			4	4	8 40.0
Column Total	1 5.0	1 5.0	11 55.0	7 35.0	20 100.0

Number of Missing Observations: 0

ACEPTABI by OLOR

Page 1 of 1

Count	OLOR				Row Total
	4.00	5.00	6.00	7.00	
ACEPTABI					
5.00		1	1		2 10.0
6.00	1		6	3	10 50.0
7.00			2	6	8 40.0
Column Total	1 5.0	1 5.0	9 45.0	9 45.0	20 100.0

Number of Missing Observations: 0

ACEPTABI by SABOR

Count	SABOR				Row Total
	4.00	5.00	6.00	7.00	
ACEPTABI					
5.00	1		1		2 10.0
6.00		1		9	10 50.0
7.00		1	2	5	8 40.0
Column Total	1 5.0	2 10.0	3 15.0	14 70.0	20 100.0

Number of Missing Observations: 0

-- Correlation Coefficients --

	ACEPTABI	APARIENC	COLOR	CONSIDEN	OLOR	SABOR
ACEPTABI	1.0000 (20) P= .	-.0471 (20) P= .844	-.0632 (20) P= .791	.2922 (20) P= .211	.5199 (20) P= .019	.2705 (20) P= .249
APARIENC	-.0471 (20) P= .844	1.0000 (20) P= .	.5580 (20) P= .011	-.4432 (20) P= .050	-.2316 (20) P= .326	.5222 (20) P= .018
COLOR	-.0632 (20) P= .791	.5580 (20) P= .011	1.0000 (20) P= .	.3246 (20) P= .163	.0222 (20) P= .926	.5676 (20) P= .009
CONSIDEN	.2922 (20) P= .211	.4432 (20) P= .050	.3246 (20) P= .163	1.0000 (20) P= .	.2395 (20) P= .309	.3086 (20) P= .186
OLOR	.5199 (20) P= .019	-.2316 (20) P= .326	.0222 (20) P= .926	.2395 (20) P= .309	1.0000 (20) P= .	.2218 (20) P= .347
SABOR	.2705 (20) P= .249	.5222 (20) P= .018	.5676 (20) P= .009	.3086 (20) P= .186	.2218 (20) P= .347	1.0000 (20) P= .

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

* . * is printed if a coefficient cannot be computed

