

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**“ANTONIO NARRO “**

*DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL*

*DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL*



**EVALUACIÓN POR VALOR DE pH DE LA  
CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO  
EN CANAL**

***POR***

***ADRIAN EDUARDO FLORES SAUCEDO***

***TESIS***

**Presentada como requisito parcial para  
obtener el título de**

**Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos**

**Buenavista Saltillo, Coahuila México**

**Enero 2009**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**“ANTONIO NARRO “**

*DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL*

*DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL*

EVALUACIÓN POR VALOR DE pH DE LA  
CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO  
EN CANAL

*POR*

*ADRIAN EDUARDO FLORES SAUCEDO*

*TESIS*

**Presentada como requisito parcial para  
obtener el título de**

**Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos**

**Buenavista Saltillo, Coahuila México**

**Enero 2009**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

EVALUACIÓN POR VALOR DE pH DE LA  
CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO  
EN CANAL

POR

ADRIAN EDUARDO FLORES SAUCEDO

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN EL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

APROBADA

---

Q.F.B. Oscar Noé Reboloso Padilla  
PRESIDENTE

---

MC. Heliodoro de la Garza Toledo  
VOCAL

---

Ing. Clemente Lozano Chávez  
VOCAL

---

Ing. Martín Aguirre Garza  
Vocal suplente

---

José Rodolfo Peña Oranday  
Coordinador División de Ciencia Animal

## DEDICATORIA

### A DIOS

Doy gracias a Dios principalmente por mantenerme con vida día tras día y dejarme ver salir el sol cada mañana. Por brindarme la dicha de estar cumpliendo mis logros ante la vida , por iluminarme el camino por el cual hay que avanzar, por demostrarme que en la vida hay momentos que no estamos preparados para afrontarlos y Él me da la fuerza necesaria para poder afrontarlos. Y darme la oportunidad de terminar mi carrera y ser un hombre de provecho.

### A MIS PADRES

Consuelo Esther Saucedo de Flores. Gracias Madre por llevarme y enseñarme el buen camino de la vida, demostrarme que en la vida hay que demostrar cariño y amistad al prójimo en el lugar que sea y sea quien sea.

Enseñarme todo lo dulce y tierno de la vida, a sentir temor por cosas que no conozco, y saber como afrontarlas, a conocer lo bello de la vida y el calor que brinda una Madre .

Ing. Juan Guillermo Flores Santos .Gracias Padre por enseñarme la otra mitad de mi vida, por llevarme contigo a todos lados y demostrarme como se debe de trabajar y ser una persona responsable, como trazar una línea en mi vida para trascender y seguir en el camino el bien.

### A MIS HERMANOS

Rocío Monserrat, porque con su carácter me enseñó a no mirar hacia abajo y seguir adelante. Y Guillermo Flores con su cariño y madurez de hermano mayor me apoyo durante toda mi carrera.

## A MI ESPOSA Y A MIS HIJOS

A mi esposa Miriam Treviño de León y a mis hijos por acompañarme en los momentos más difíciles y donde pensaba que ya no había más camino, por enseñarme a seguir adelante y apoyarme incondicionalmente en las decisiones que hasta ahora me han colocado en una persona sobresaliente.

## AGRADECIMIENTOS

### A MIS MAESTROS

Por ser afortunado de adoptar gran parte de sus conocimientos y por pertenecer a una etapa de su vida. Por tener esos conocimientos de mi carrera que ahora hacen de mi una persona responsable en mi trabajo y en mi familia.

Al Q.F.B Oscar Noe Reboloso Padilla por brindarme principalmente su confianza y paciencia para terminar mis estudios como debe de ser. Y por la dedicación y asesoría para culminar este trabajo.

Al Ing. Heliodoro de la Garza Toledo por su apoyo para la realización de este trabajo y su asesoría y apoyo durante mi carrera.

A la M.C. Xochitl Ruelas Chacón por guiarme en la realización y formación estructural de esta tesis.

A los Ingenieros Oscar Lozano, Ramón Lozano y Clemente Lozano por brindarme su apoyo desde el inicio de esta tesis hasta llegar a pertenecer en el grupo de su empresa.

Al MVZ. David Flores Razón por su paciencia y comprensión en el trabajo.

Al Arq. José Guadalupe Treviño Valdez, por apoyarme durante toda mi carrera con un empleo digno y donde he aprendido muchas cosas que me hacen mejor cada día.

## A MI ALMA TERRA MATER

Gracias a mi Universidad donde aprendí a conocer verdaderos amigos, y por darme alojamiento en sus aulas y sus instalaciones para forjar en mi una educación muy importante.

*i*

Por formar parte de sus eventos que son muy importantes, y por llevar los colores de su bandera. Le agradezco infinitamente a mi “Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro “.

## A MIS AMIGOS

A Laura Walle por acompañarme en esos momentos de estudio hasta el anochecer.

A Ricardo Gaona por acompañarme siempre en las buenas y en las malas.  
A Sergio González por enseñarme a reír y tomar las cosas con calma.

## A MIS COMPAÑEROS

Ing. Ruben Luis López, Mónica, Rodolfo Aguirre, Rosalinda, Carlos .

## INDICE GENERAL

**Cap**  
**Págs.**

	<i>DEDICATORIAS</i>	<i>i</i>
	<i>AGRADECIMIENTOS</i>	<i>iii</i>
	<i>INDICE GENERAL</i>	<i>V</i>
	<i>INDICE DE CUADROS</i>	<i>IX</i>
	<i>INDICE DE FIGURAS</i>	<i>X</i>
<b>I</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>II</b>	<b>Objetivos</b>	<b>2</b>
	2.1.- Objetivo específico	
	2.2.- Antecedentes	
<b>III</b>	<b>Resumen</b>	<b>3</b>
	3.1.- Generalidades de la carne	<b>3</b>
	3.2.- Generalidades de la carne de cerdo	<b>5</b>
	3.3.- La carne de cerdo es una carne sana	<b>6</b>
<b>IV</b>	<b>Revisión de Literatura</b>	<b>7</b>
	4.1.- La parte delantera de la canal, mejor que la parte trasera	<b>7</b>
	4.2.- Contenidos de ácidos grasos	<b>8</b>
	4.3.- Tipos de carne porcina	<b>9</b>



4.4.- Tipos de embutidos	9
4.4.1.-Embutidos frescos	9
4.4.2.-Embutidos secos y semisecos	9
4.4.3.-Embutidos cocidos	9
4.4.4.-Embutidos cocidos y ahumados	10
4.4.5.-Embutidos ahumados no cocidos	10
4.4.6.-Elaborados a base de carne cocida	10
4.5.- Calidad en la carne de cerdo	10
4.5.1.- Influencia de la tecnología sobre la calidad	
en la canal de cerdo.	11
4.5.2.- Calidad de la carne en base a la alimentación	13
4.5.3.- Calidad	13
4.5.4.- Aspectos que influyen en la calidad	15
a).- aspectos internos	16
b).- aspectos externos	16
4.6.- Utilización del pH para influir en la calidad	
de la carne de cerdo	17
4.7.- Las carnes DFD (oscura, dura y seca) y PSE	
(pálida, suave y exudativa)	18
4.8.- Calidad de la canal	18
a).- rendimiento de la canal	20
b).- peso de la canal	20
c).- porcentaje del músculo	21
d).- conformación	22
4.8.1.- Calidad Tecnológica de la carne	22
4.8.1.1.- capacidad de retención de agua	22
4.8.1.2.- color	23

4.8.1.3.- aptitud para la transformación	23
4.8.1.4.- aptitud para la conservación	23
4.9.- Aspectos organolépticos de la carne	24
a).- suavidad	
b).- jugosidad	
c).- sabor	
4.10.- Calidad de la grasa	24
4.11.- Factores que afectan la calidad a nivel productivo	25
4.11.1.- Factores biológicos	26
4.12.- Aspectos de la calidad en la carne	27
a).- suavidad	27
b).- atributos organolépticos	27
c).- valor nutritivo	27
d).- calidad tecnológica	28
e).- calidad social	28
4.13.- Influencia de la genética sobre la calidad de la canal y de la carne de cerdo	28
4.13.1.- Gen de sensibilidad al Halótano	29
4.13.2.- Gen Rn	29
4.13.3.- Gen HIMF	30
4.14.- Concentración de los nutrientes dentro de la carne de cerdo	30
4.15.- Calidad de canales de cerdo	31
a).- raza	31
b).- grasa	33
4.16.- Influencia de diferentes factores dentro de la calidad	35
a).- origen de granja	35
b).- peso del animal	35
c).- pH	36

V.- Materiales y Métodos	37-38
VI.- Resultados y Discusiones	39-55
VII.- Conclusiones	56
VIII.- Bibliografía	57-58
IX.- Anexos	59-60

## INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro</i>	<i>Título</i>	
<i>pag.</i>		
1	Registros de resultados de pH en Hembras	40
2	Registro de resultados de pH en Machos	41
3	Registros finales de pH en Machos y Hembras	42
4	Resultados por sesión en Machos	43
5	Resultados por sesión en Hembras	44

## *INDICE DE FIGURAS*

<i>Figura</i>	<i>Título</i>	<i>pag.</i>
1	Grafica de descenso de pH en Machos	43
2	Grafica de descenso de pH en Hembras	44
3	Área de sacrificio de cerdos	58
4	Sala de cortado y pesado de cerdos	58
5	Cerdos recién sacrificados y refrigerados	59

## I.- INTRODUCCIÓN

En el mercado internacional, la importancia de los diferentes aspectos cualitativos difiere del destino de uso de la materia prima. Para la carne fresca, atributos como el color, la cantidad de grasa, la terneza, jugosidad y sabor son vitales para la decisión de la compra del consumidor.

Para la carne procesada, la atención se centra en factores como el pH, la capacidad de retención de agua, entre otros. La importancia de cada uno de ellos también dependerá de sí el destino final del producto elaborado es para cocidos o curados.

Estas características deben tenerse en cuenta, sobretodo para el desarrollo de un mercado exportador ya que el valor óptimo de ciertos atributos, especialmente los organolépticos, están vinculados a aspectos culturales. Por ejemplo, las carnes oscuras con alto contenido en grasa intramuscular, son altamente apreciadas en el mercado japonés, mientras que en otros mercados serían totalmente indeseables.

La alimentación de los animales también puede ejercer una influencia importante en ciertos atributos de la calidad cárnica. Juega un papel determinante pero, en la mayoría de casos, se debe considerar su interrelación con otros aspectos del proceso productivo: genética, manejo y sacrificio.

## II.- OBJETIVOS

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y las Instalaciones del rastro de la ciudad pretende lograr recolectar información acerca de la calidad de las canales de cerdo que actualmente se están manejando para el mercado local y regional.

### 2.1.- Objetivos específicos

Se realizará un estudio con diferentes parámetros de evaluación obteniendo datos que nos ubicaran en rangos aceptables para una buena calidad.

### 2.2.- Antecedentes

La opinión de un usuario de la manera de adquirir un producto se podría incluir como factor de calidad; por lo tanto, debemos observar nuestro alcance a esos factores sobre los cuales poder desear poner la primera prioridad. En el mercado contemporáneo, la seguridad del alimento es el factor de eliminación principal para el sector alimenticio entero; sin embargo, éste no es el foco de esta presentación. El enfoque de esta presentación está sobre los factores que limitan la adquisición del cerdo porque afectan la utilización en el nivel del procesador o son actualmente un factor limitador directo en la demanda del consumidor para su producto. El color de la carne fresca en casos de exhibición al por menor influencia la decisión del consumidor para comprar.

## III.- RESUMEN

### 3.1.- Generalidades de la carne

De acuerdo al el código alimentario la carne, es la parte comestible de los músculos de los animales, sacrificados en condiciones higiénicas, incluye vaca, oveja, cerdo, cabra, caballo y, se aplica también a animales de corral, caza, de pelo y plumas y mamíferos marinos, declarados aptos para el consumo humano.

El estudio del contenido nutricional de la carne, por su alta fuente de proteína y su alto grado de consumo en el país o el mundo entero ha motivado a estudiar los diferentes métodos de conservación del alimento.

Así mismo la forma como se desintegra y se degrada por microorganismos patógenos, perdiendo así su valor proteico o nutricional, y pasando a ser materia totalmente degradada.

Los derivados cárnicos también de igual forma son contaminados por microorganismos patógenos, los cuales requieren de técnicas y métodos para su conservación.

Por lo general los microorganismos disminuyen el valor proteico de las carnes, deteriorándolas totalmente y causando olores desagradables, por lo general los microorganismos se valen de tres factores para atacar como son, la humedad, temperatura y pH.

Palabras clave: evaluación pH canal de cerdo



Todas las carnes están englobadas dentro de los alimentos proteicos y nos proporcionan entre un 15 y 20% de proteínas, que son consideradas de muy buena calidad ya que proporcionan todos los aminoácidos esenciales necesarios.

Son la mejor fuente de hierro y vitamina B<sub>12</sub>. aportan entre un 10 y un 20 % de grasa (la mayor parte de ellas es saturada), tienen escasa cantidad de carbohidratos y el contenido de agua oscila entre un 50 y 80 %. Además nos aportan vitaminas del grupo B, zinc y fósforo.

Las carnes magras son aquellas con menos de 10 % de materia grasa, de forma genérica se le considera a la de caballo, ternera, conejo y pollo.

Las consideradas carnes grasas son aquellas con un contenido superior al 10 %, tenemos: el cordero, el cerdo y el pato que corresponden al grupo de vacuno caprino.

De forma más específica, habría que tener en cuenta la pieza del animal, por ejemplo ciertas partes del cerdo como el solomillo, y el lomo, o la lengua y el corazón de todos los animales, habría que incluirlas dentro del primer grupo.

### 3.2.- Generalidades de la Carne de Cerdo

La carne de cerdo tiene un interés extraordinario, porque es una de las fuentes más importantes de proteínas y grasas saludables para el consumidor.

A pesar de lo que se cree, no es un alimento rico en colesterol y casi toda su carne es aprovechable.

Hablando en términos nutricionales se puede afirmar que el cerdo es el rey de los animales. Es así porque un 60% de su carne se consume en fresco, y el resto se aprovecha en la elaboración de embutidos y salazones.

La carne de cerdo y sus derivados son un alimento universal.

A pesar de algunos condicionamientos religiosos o culturales, su consumo está enormemente extendido y es un alimento muypreciado. Pero al cerdo le persigue el condicionante de que su carne no es tan buena o pura como la del resto de animales. Semejante fama la ha alejado de muchas mesas, a pesar de su agradable sabor. Pero media Europa consume carne de cerdo, más al vapor y cocida que frita.

El cerdo y el conejo son la carne que siempre consumieron los pueblos del Mediterráneo, con lo que su relación con la dieta mediterránea también es un hecho.

### 3.3.- La carne de cerdo es una carne sana

La carne de cerdo es más parecida a las blancas que a las rojas. Es extraordinariamente nutritiva y posee un alto coeficiente de digestibilidad, que llega al 92%. Además su riqueza en aminoácidos hace que esta sea un excelente componente de la dieta.

Uno de los mitos que persigue a esta carne es que no es sana, pues produce enfermedades como la *cisticercosis*. Lo cual puede ocurrir eventualmente.

Todo depende del tratamiento que haya recibido la carne antes de llegar a un plato.

Pero con el paso del tiempo la forma de cuidar y producir esta carne ha cambiado mucho.

Actualmente esta carne tiene ventajas por el tratamiento que reciben los animales de donde ésta se obtiene. Estos se mantienen aislados, fuera del alcance de desechos y alimentados sólo con granos. El estricto control de peso a que son sometidos les mantiene más delgados que hace treinta años.

## IV.- REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1.- La parte trasera de la canal, mejor que la parte delantera.

La parte trasera del cerdo es de primera categoría comercial y rica en proteína muscular de gran valor nutritivo (contiene todos los aminoácidos esenciales que el cuerpo necesita para formar sus propias proteínas, y son fácilmente absorbibles por nuestro organismo). Es ideal para ser asada a la brasa o a la parrilla, por su bajo contenido graso y por resultar muy digestiva. Las piezas delanteras, en cambio, son de segunda y tercera categoría y necesitan una cocción más prolongada para alcanzar el punto de ternura adecuado. Esta parte delantera se distingue también por algunas de sus proteínas (las que forman el tejido conjuntivo o colágeno, que aumenta con la edad del animal). El colágeno, que forma parte de piel, huesos, tendones y ligamentos, es una proteína de escaso valor biológico por su pobre aportación en aminoácidos esenciales, como la lisina o el triptófano. Además, durante el proceso de cocción el colágeno se convierte en gelatina, que en salsas y caldos de carne dificulta el proceso digestivo de quien la ingiere debido a que la gelatina es menos digestiva.

La carne porcina se distingue también por su alto contenido en grasa, el componente más variable en función de la especie, raza, sexo, edad, tipo de corte, pieza a consumir y, por supuesto, de la alimentación recibida por el animal. Al igual que otras reses de abasto, la carne de cerdo contiene ácidos grasos saturados, que están implicados en el aumento de colesterol en sangre.

Pero también incluye ácidos grasos monoinsaturados (la grasa buena) y lo hace en proporción superior al resto de carnes. Además, aporta ácidos grasos omega esenciales (linoléico y linolénico) para nuestra alimentación.

Tanto el ácido linoléico como el ácido linolénico son esenciales puesto que nuestro organismo no puede producirlos por sí solo, lo que hace necesario su aporte diario a través de la dieta. Una vez en el organismo, se pueden convertir en otros ácidos grasos poliinsaturados como el ácido araquidónico, ácido eicosapentanoico, (EPA) y el ácido docosahexanoico (DHA).

Son ácidos grasos pues son componentes de las grasas y están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Los ácidos grasos esenciales varían en función del número de átomos de carbono (de cadena corta, media o larga) y del grado de saturación (saturados o insaturados) y están determinados por la presencia o no de dobles enlaces en su estructura, lo que condiciona además sus efectos sobre la salud. (anónimo 5)

#### 4.2.- Contenidos de ácidos grasos en la carne de cerdo

Por el tipo de tratamiento que reciben hoy en día los cerdos, su carne ha ido perdiendo la grasa que habitualmente poseía. El control del pesaje hace que se reduzcan sus contenidos grasos. La carne de cerdo sana e inofensiva debe mostrar un tono rozado-rojizo. Ha de ser firme al tacto y estar libre de fluidos. Su marmoleo (la veta de grasa interna y externa) deberá ser delgado. También se ha achacado a esta carne que es rica en colesterol. Pero es inexacto. La carne magra de cerdo posee un nivel más bajo que el de algunas carnes de cordero y vaca.

#### 4.3.- Tipos de carne porcina

Hay dos tipos de carne de cerdo. Este puede ser blanco o ibérico. En el blanco se obtiene un mayor rendimiento de la canal y su carne resulta más magra. El cerdo ibérico, alimentado con bellotas y montanera (pasto de monte), se destina fundamentalmente a la industria de jamones y embutidos de calidad.

#### 4.4.- Tipos de embutidos

Los embutidos se pueden dividir en diferentes clases; secos y semisecos, cocidos y ahumados, ahumados no cocidos y los realizados mediante carne cocida.

4.4.1.- Embutidos frescos (como las salchichas frescas de cerdo): realizadas a través de carne fresca picada, no están curadas, llevan condimentos y suelen estar embutidas en tripas. Antes de consumirse se suelen cocinar.

4.4.2- Embutidos secos y semisecos (el salami de Génova o el salchichón): están realizados con carnes curadas, se fermentan y desecadas al aire, también pueden ahumarse antes de ser secadas, se suelen servir frías.

4.4.3- Embutidos cocidos (como la mortadela, o embutidos de hígado): pueden estar curado o no, la carne esta picada, condimentada , embutidas en las tripas, cocidas y a veces ahumadas. Normalmente se suelen servir frías.

4.4.4- Embutidos cocidos y ahumados (salami de Córcega o las salchichas Frankfurt): son carnes curadas y picadas, condimentadas, embutidas en las tripas ahumadas y cocidas, por lo que no necesitan ser tratados posteriormente aunque pueden calentarse antes de ser servidas.

4.4.5- Embutidos ahumados no cocidos (como las salchichas de cerdo ahumadas): son carnes frescas , pueden estar curadas o no , se embuten en las tripas, están ahumadas pero no cocidas , Antes de consumirse deben de ser cocinadas.

4.4.6- Elaborados a base de carne cocida (como el queso de cabeza): están preparados a partir de carnes curadas o no, cocidas, pero pocas veces ahumadas, normalmente pueden ir envasadas en rodajas, y se suelen tomar en frío.

#### 4.5.- Calidad en la carne de cerdo

Cualquier factor que pueda influenciar la opinión de un usuario de manera de obtener un producto se podría incluir como factor de calidad; por lo tanto, debemos enfocar nuestro alcance a esos factores sobre los cuales poder desear poner la primera prioridad.

En el mercado contemporáneo, la seguridad del alimento es el factor de eliminación principal para el sector alimenticio entero.

Los factores que limitan la consumición del cerdo porque afectan la utilización a nivel del procesador que es actualmente un factor limitador directo en la demanda del consumidor para su producto.

El color de la carne fresca en puntos de exhibición al por menor influye tanto como otros factores la decisión del consumidor para comprar.

La consistencia del color y la textura pueden ser de gran importancia. El cerdo presenta una fuente importante de proteínas, de valor biológico (menor que el huevo, la leche, el pollo, el pescado, la soya, la vaca y el cordero).

Si consideramos los casos en que la alimentación es mala, como ocurre en la mayor parte de Latinoamérica, la calidad nutricional de esta carne puede mejorar la nutrición de la gente.

#### 4.5.1.- Influencia de la tecnología sobre la calidad en la canal de cerdo.

Si bien en la producción de carne de cerdo, el contenido de tejido magro, no es el único parámetro que define calidad de carne, resulta ser hasta el momento, el más objetivo ya que es medible en forma instantánea durante el sacrificio con aparatos electrónicos.

Los valores de porcino magro, son el resultado de la incorporación de tecnología en genética que permitió la obtención de productos diferenciados y de alto rendimiento, a la formulación de raciones equilibradas, la intensificación de sistemas productivos, integración horizontal y vertical, etc.

La industria nacional, por su parte comenzó a integrarse incorporando el eslabón productivo de la cadena, realizando grandes inversiones, en infraestructura, especialmente instalaciones destinadas a sistemas de producción de porcinos intensivos.

A pesar de estos avances y retomando el párrafo anterior el contenido de magro no es el único "distintivo" de calidad de carne porcina.



Es necesario considerar otros criterios de calidad, que ya hoy son importantes en el mercado internacional del cerdo, tanto para el cliente industrial como para el consumidor directo.

La calidad de la carne de cerdo, de acuerdo a criterios internacionales por lo general, se divide en los rasgos de la calidad del proceso y alimentación.

Las cualidades tecnológicas o de procesamiento son las de mayor interés para los industriales entre otros se pueden citar: textura, estructura, consistencia, viscosidad, contenido de agua, pH, estado de las proteínas y las grasas.

Las características relacionadas con la calidad sensorial o de alimentación son de interés para los consumidores, son sabor, forma, olor, color, textura, jugosidad, suavidad, contenido de humedad, marmoleado, contenido de grasas y pH.

En el mercado Internacional, la importancia de los diferentes aspectos cualitativos difiere del destino de uso de la materia prima.

Para la carne fresca, atributos como el color, la cantidad de grasa, la suavidad, jugosidad y sabor son vitales para la decisión y confianza de la compra del consumidor.

Para la carne procesada, la atención se centra en factores como el pH, la capacidad de retención de agua, entre otros.

La importancia de cada uno de ellos también dependerá de sí el destino final del producto elaborado es para cocidos o curados.

Estas características deben tenerse en cuenta, sobretodo para el desarrollo de un mercado exportador ya que el valor óptimo de ciertos atributos, especialmente los organolépticos, están vinculados a aspectos culturales.

Por ejemplo, las carnes oscuras con alto contenido en grasa intramuscular, son altamente apreciadas en el mercado japonés, mientras que en otros mercados serían totalmente indeseables.

#### 4.5.2.- La Calidad de la carne en base a la alimentación de los cerdos.

La alimentación de los animales también puede ejercer una influencia importante en ciertos atributos de la calidad cárnica juega un papel determinante pero, en la mayoría de casos, se debe considerar su interrelación con otros aspectos del proceso productivo: genética, manejo y sacrificio.

#### 4.5.3.- Calidad

Cuando un establecimiento aplique buenas prácticas de manejo, de transporte y recepción en planta de sacrificio de los animales es parte del eje central de calidad de producto, ya que los cuidados en esta etapa podrán observarse en la canal en el cerdo

Debido que, los cerdos tienen una gran sensibilidad, procedimiento inadecuado en las operaciones de embarque, desembarque y transporte de animales para el frigorífico pueden ocasionar serios perjuicios al criador o al frigorífico debido a lesiones, pérdida de peso, disminución de la calidad de la carne y pérdida total por muerte de animales.

Durante el embarque es importante realizar una manipulación tranquila de los cerdos a fin de disminuir las pérdidas durante el transporte. No obstante, existe en mayor o en menor proporción una pérdida de peso desde el momento en que el animal es embarcado hasta su destino, en el frigorífico.

El transporte provoca en el animal un estado de inquietud conocido como "estrés del transporte". Además de las precauciones a tener con los vehículos, se deben tomar ciertos cuidados con los animales.

Los cerdos deben transportarse limpios y sanos. Los mismos tienen que estar vacíos, es decir, en ayunas 3-6 horas antes del traslado.

La operación del desembarque es, al igual que el embarque, uno de los momentos más críticos del transporte de los animales desde el criadero hasta el frigorífico.

Los cerdos deben ser manejados con el mayor cuidado posible, evitando asustarlos. Se debe evitar golpearlos o tratarlos cruelmente, ya que las lesiones corporales desvalorizan la canal. En el momento de la descarga se debe realizar un control de estado del animal y del transporte.

Una vez realizada la descarga, los cerdos deben permanecer estabulados durante 6 o más horas con el objeto que se recuperen de la tensión que les causa el traslado.

En toda la etapa de sacrificio hay que tener en cuenta que los materiales y el personal que entran en contacto con el animal pueden ser un foco de contaminación cruzada de microorganismos.

Por este motivo, se deben desinfectar el equipo entre sacrificios y restringir los movimientos de los operarios que trabajan en este punto.

Luego del sacrificio los cerdos o las canales deben ser sometidas a golpe de enfriamiento y luego en una cámara de enfriamiento a 0°C a fin de que lleguen a una temperatura de entre 4°C aproximadamente.

En la etapa de cortado tradicional, la media canal es dividida en grandes cortes que se almacenan en cámara o se transportan para su posterior elaboración.

La tendencia actual indica que el sacrificio en frío se adecua mejor a las exigencias de los mercados. Este procedimiento consiste en realizar un golpe de frío en cámara seguido de una etapa de estabilización..

El golpe de frío debe llevarse a cabo a menos de -5°C durante aproximadamente 1 hora. Sus objetivos son los de controlar la proliferación microbiana y disminuir los problemas de las carnes PSE (pálidas, suaves y exudativas), deteniendo la caída de su pH.

#### 4.5.4.- Aspectos que influyen en la calidad de la carne

El pH, es uno de los factores, que afecta la calidad de la carne y puede determinar un mejor uso en la industria.

Luego del proceso de faena en la etapa del de conservación de la carne, hay un proceso de acidificación del músculo (glicólisis y descenso del pH).

Después de la muerte del animal, por cierto tiempo, continua actuando el metabolismo del animal y suministra energía a las últimas contracciones que se producen, lo único que no van seguidas de etapas de relajación en la misma forma que si estuviera vivo.

En estas reacciones químicas, en las que principalmente se descompone el glucógeno en glucosa y esta finalmente, en ácido láctico, por las condiciones anaeróbicas (falta de oxígeno).

El ácido láctico acumulado, es el principal responsable de la acidificación muscular.

El pH de la carne fresca es de 6.7, este descenso es gradual y depende de la fisiología del animal, de la historia del animal y manejo pre-sacrificio, refrigeración (temperatura y manejo de las canales). La velocidad, extensión, tiempo y magnitud del pH final o acidez de la carne post-mortem, dependen de varios factores:

a).- Aspectos internos: como ser especie, raza músculo individuo y hormonas del stress.

b).- Los aspectos externos, son la concentración de glucógeno muscular al momento del sacrificio y la temperatura ambiental y corporal.

Esta cantidad de glucógeno determina al momento del sacrificio, la producción de ácido láctico y consiguiente acidificación de la carne.

Obviamente que la reserva de glucógeno está influenciada por la alimentación, transporte y manejo de los animales

Por lo tanto, son claves estos momentos del traslado, el descanso en los corrales de espera y el stress pre-sacrificio.

El calor o la temperatura elevada favorece la degradación del glucógeno o velocidad del descenso de pH.

En los animales no estresados, la degradación de glucógeno ocurre lentamente y la velocidad del descenso del pH depende de la temperatura ambiental o muscular.

En los animales nerviosos el descenso de pH es rápido, en menos de una hora de su muerte aparece un pH final bajo de 5,5 cuando este valor que debe lograrse en 24 horas, esto se asocia con la temperatura corporal, que produce un efecto combinado con la desnaturalización de proteínas, que también afectan las propiedades de calidad de la carne.

#### 4.6.- Utilización del valor de pH para influir en la calidad de la carne de cerdo

Nos permite aprovechar mejor la carne en términos económicos, operativos (destinando al mejor uso) y de calidad final de producto.

La determinación del pH sirve para clasificar la materia prima y utilizarla en procesos adecuados en la industria, controlar los factores que en inciden en el pH (manejo pre-sacrificio) y advertir sobre las probabilidades de su vida útil.

Otro factor determinante de calidad en carne de cerdo es la capacidad de retención de agua. Las proteínas tienen capacidad de fijación de agua por su estructura espacial (red), en el animal vivo o recién faenado el pH es alto aproximadamente 7.0

En este estado las fibras están embebidas en agua, por lo tanto el músculo tiene buena capacidad de retención de agua. Las carnes con pH alto o poca acidez sirven para elaborar productos cocidos (salchichas, mortadelas, etc.) donde se requiere que conserven o ligen agua reduciendo el porcentaje de gelatina separada y mejorando la liga, consistencia y jugosidad del producto.

Para carne fresca o productos cárnicos crudos requieren carnes bien acidificadas o con pH bajo de 5,6 -5,5, con disminución de la capacidad de retención de agua y aumento de la duración de la carne.

4.7.- Las carnes DFD (oscura, dura y seca) y PSE (pálida, suave y exudativa)

En resumen, estos atributos explicadas (pH y capacidad de retención de agua, entre otros), nos ayudan a definir la carne DFD (oscura, dura y seca) que es más común en bovinos y la PSE (pálida, suave y exudativa) más observadas en cerdos.

Por otro lado, la carne con pH alto, por presentar condiciones inversas (agua y estructura cerrada) son las más adecuadas para embutidos cocidos. (anónimo 1)

4.8.- Calidad de la canal

La conformación esta condicionada al tipo morfológico al que pertenezca el animal, y en general podemos decir que actualmente lo que prefiere el consumidor es carne magra hay que orientar la producción hacia ese fin y buscar el desarrollo de las grandes masas musculares , (jamón, lomo) y la poca abundancia en lugares de menor calidad (carrillos, cruz, miembros, cuello, etc.).

En realidad, aun cuando la tendencia actual de algunos criadores es orientar la producción hacia la obtención de carne magra, todavía se explora en México en mayor proporción el cerdo de tipo mixto y en algunos lugares con una mayor tendencia hacia la producción de grasa.

El olor en la carne se debe a la presencia de ácidos graso volátiles varia de acuerdo a la edad, sexo, alimentación, sistema de explotación, etc.

Los animales salvajes tienen carnes más olorosas debido a las yerbas que consumen, un poco menos los mejorados, alimentados en pastoreo, y menos aún los explotados en confinamiento.

Describir el olor de la carne, no es fácil, lo que más puede decirse es que es un olor particular para cada especie, que se transforma en repugnante cuando entra en descomposición.

El sabor de la carne de cerdo está íntimamente relacionado con el color de la misma y se acentúa de acuerdo a la proporción de grasa dependiendo también de la edad y alimentación entre otros factores.

La carne de los animales jóvenes tiene generalmente mal sabor debido a la abundancia de tejido conjuntivo y a la carencia de grasa, pero la grasa no debe de ser tampoco exageradamente abundante porque entonces las carnes también saben mal; se considera que un 35% es suficiente y debe de estar bien infiltrada en el tejido muscular así mismo la carne de los animales engordados en confinamientos sabe menos sabrosa que la de los pastoreados no hay que olvidar por otra parte que el sabor de la carne se modifica considerablemente por las preparaciones culinarias y depende, por lo tanto, del particular gusto de cada quien.

El color viene dado por la mioglobina y es variable de acuerdo a la edad, alimentación y ejercicio, así como al sexo; La carne de los machos es más oscura que la de las hembras, la de los animales salvajes más que la de los domésticos y dentro de estos, la de los animales pastoreados presenta tonalidades más subidas que la de los confinados; las carnes grasas, son menos rojas que las magras.



En realidad es bastante difícil describir el color de la carne de cerdo, en términos generales cae dentro del grupo de carnes blancas pero los de animales de capa blanca, presentan además un tinte rozado en cambio las canales de animales negros son más oscuros, presentando a veces tonalidades nacaradas debido a la grasa; por otra parte, según la región muscular de que se trate, así presentará la intensidad de su coloración; los músculos más irrigados son más rojos que los débilmente irrigados, además, mientras más tiempo pasen las canales expuestas al aire, más se van oscureciendo por la acción del oxígeno sobre la hemoglobina.

El valor nutritivo de la carne de cerdo es variable con la edad, con el sistema de explotación y alimentación y con el tipo.

En las edades tempranas, las carnes son más ricas en minerales y proteínas, pero menos ricas en grasas y vitaminas; a medida que aumenta la edad van decreciendo aquellos y aumentas estas. De todas formas la carne de cerdo es la más rica en tiamina, y la que mayores calorías proporcionan de todas las carnes de animales domésticos.

Diferentes maneras de medir la calidad

Existen diversos métodos para medir la calidad, algunos de los cuales se mencionan a continuación

Calidad de la canal

a.- Rendimiento de la canal

Se define como la relación entre el peso de la canal y el peso vivo expresado en porcentaje.

Los factores que afectan al rendimiento de la canal son principalmente:

- duración del ayuno
- la alimentación ( composición y nivel )
- la duración del transporte
- gen halótano
- el peso

#### b.- Peso de la canal

La industria de la carne suministra a diferentes mercados más o menos abundantes y con distintas exigencias. Las canales deben de ser escogidas a partir de las entregas de los ganaderos.

Con el fin de asegurar una cierta homogeneidad se realizan unos ajustes de pago y se penalizan a los cerdos bajos de peso o pasados del mínimo. Las penalizaciones en algunos mercados pueden ser de hasta un 10- 20% del precio.

#### c.- Porcentaje de músculo

Todos los sistemas de clasificación utilizados intentan dar una apreciación de la composición muscular de la canal de una manera más o menos directa. El porcentaje de músculo es la relación entre el peso del músculo y el peso de la canal de una manera más o menos directa.

El porcentaje del músculo es la relación entre el peso del músculo y el peso de la canal expresado en porcentaje. Se estima que a partir de una o dos medidas de grasa y del espesor muscular medido con un aparato cuyo principio se basa en la diferencia reflectancia de la grasa y el músculo.

#### d.- Conformación

Hay países que continúan utilizando la conformación como criterio de pago. Así se mide objetivamente en Bélgica y el sur de Alemania utilizando un aparato llamado KSG diseñado especialmente para medir el ángulo del jamón. Por el contrario en los Países Bajos y España la conformación se juzga visualmente.

#### 4.8.1.- Calidad Tecnológica de la carne

##### 4.8.1.1.- Capacidad de retención de agua

El agua es retenida en una red de fibras musculares de dos maneras:

1.-La acción de cargas eléctricas de las proteínas que permiten fijar firmemente un cierto número de moléculas de agua.

2.- La acción ligada a la configuración espacial más o menos abierta de esta red y consecuentemente la posibilidad más o menos importante de contener y retener las moléculas de agua.

3.- El poder de retención de agua está estrechamente ligado al pH último es mayor cuanto más alto sea el valor del pH. La velocidad a la que el valor del pH último se estabilice tiene también influencia.

4. -El descenso del pH provoca un encogimiento de la red de cadenas polipeptídicas lo cual conlleva una disminución de la carne que puede retener agua.

Cuando la caída del pH es más rápida, las alteraciones sufridas por las proteínas miofibrilares y sarcoplasmáticas se traducen en un descenso en el poder de retención de agua.

#### 4.8.1.2.- Color

El color es resultado de tres elementos:

- cantidad de pigmento: mioglobina
- la forma química del pigmento
- cantidad de luz reflejada por la superficie

La forma química define el color (rojo o marrón) mientras que el nivel de pigmento y la cantidad de luz reflejada condicionan la intensidad del color (claro u oscuro).

La evolución del pH post- mortem influye considerablemente en el color de la carne ya que afecta la estructura de la superficie

#### 4.8.1.3.- Aptitud para la transformación

Una característica importante de la aptitud a la transformación es el rendimiento a la cocción. Este criterio está fuertemente correlacionado con el pH último.

#### 4.8.1.4.- Aptitud para la conservación

Depende de la resistencia de la carne a la penetración y a la proliferación de microorganismos, fuente de alteraciones.

El descenso de pH después de la muerte tiene un efecto bacteriostático. Cuando el pH se estabiliza a un pH elevado las proliferaciones bacterianas se favorecen.

En la práctica se considera que las carnes que tienen un pH superior a 6.2 - 6.3 no son aptas para la salazón seca

#### 4.9.- Aspectos organolépticos de la carne

Las cualidades organolépticas de la carne son aquellas que son percibidas por el consumidor en el momento del consumo de carne y son:

-La textura o consistencia que se caracteriza por las impresiones de ternura y jugosidad

-El sabor que reúne las sensaciones olfativas y gustativas y que son lo que denominamos gusto

##### a).- Suavidad

La impresión de ternura depende de la textura del tejido muscular (tamaño de la fibra), de la distribución y del tipo de tejido conjuntivo que está incluido y de otra parte con la facilidad inicial con que la carne se corta en trozos y la importancia de los restos de la masticación.

##### b).- Jugosidad

Es la impresión resultante de la masticación que es función de una parte del jugo liberado por la carne y de otra por la secreción salivar estimulada esencialmente por la grasa.

##### c).- Sabor

Impresión compleja resultante de la percepción de olores y gustos que reposa sobre la existencia y características de sustancias químicas (volátiles y solubles).

#### 4.10.- Calidad de la grasa.

Depende de la consistencia de tejido adiposo y del grado de oxidación de los lípidos.

La oxidación de los lípidos depende estrechamente de la composición en ácidos grasos del tejido adiposo y principalmente de su tasa de ácidos grasos poliinsaturados.

La consistencia del tejido adiposo es más compleja, depende a la vez del punto de fusión de los lípidos y de la resistencia mecánica de la trama de colágeno.

Se puede medir mediante:

- Índice de Yodo
- Relación poliinsaturados / saturados
- Porcentaje de ácido linoléico
- Coeficiente de insaturación

#### 4.11.- Factores que afectan la calidad a nivel productivo

- Genética
- Sexo y castración
- Edad
- Tratamientos veterinarios: residuos de antibióticos
- Alimentación
- Enfermedades e infecciones: estado sanitario
- Condiciones ambientales y de alojamiento: bienestar animal
- Susceptibilidad al estrés: PSE
- Transporte al matadero

#### 4.11.1.- Factores biológicos que controlan la calidad de carne

\* Grasa veteada: es la grasa depositada en el perimysio (tejido conectivo que recubre los fascículos de los músculos ) entre los haces de fibras musculares. Reduce la fuerza a realizar durante el corte o masticación e incrementa la jugosidad.

\* Colágeno: La fuerza del músculo es debida al armazón de tejido conectivo. A mayor edad se desarrolla un más fuerte vínculo intramolecular que lo hace más difícil de degradar en la cocción.

\* Fibras musculares: lo más importante respecto a la dureza es el agrupamiento de las fibras musculares que ocurre durante el enfriamiento. Los músculos con altas proporciones de fibra rojas tienden a ser más tierno que aquellos que contienen fibra blanca.

\* Caída de pH: un caída rápida del pH post-mortem produce carne pálida, blanda y exudativa (PSE). Una caída retardada causa carne oscura, seca y firme (DFD). Influenciado por la raza y manejo pre-sacrificio.

\* Desarrollo del tejido: cerdos con un desarrollo de tejido inmaduro (bajo peso o edad) exhiben un rango de caracteres que afectan adversamente a la calidad de la carne. Así presentan mucha agua y baja grasa en el tejido conectivo entre los músculos.

#### 4.12.- Aspectos de calidad en la carne

##### a).- Seguridad Alimentaría

- Higiene microbiológica (ausencia de Salmonella, Campylobacter., Coli)
- Ausencia de residuos: antibióticos, metales, pesticidas.
- Ausencia de parásitos ( cisticercos )

Los cisticercos son el estado larvario de *Taenia solium*, están formados por el escólex plegado e invaginado en una vesícula.

El cisticercos es viable por tiempo indefinido y al crecer, comprime el tejido adyacente . Solo si muere produce una reacción granulosa.

(anónimo 5)

##### b).- Atributos Organolépticos

- Color
- Suavidad-jugosidad
- Sabor y olor
- Cantidad de grasa visible.( Veteado o marmoleado )

##### c).- Valor Nutritivo

- Cantidad de grasa
- Composición en ácidos grasos
- Valor proteico



d).- Calidad Tecnológica

- pH
- Capacidad de retención de agua
- Consistencia de la grasa
- Separación de tejidos
- Estabilidad oxidativa

e).- Calidad Social

- Bienestar animal
- Medio ambiente

#### 4.13.- Influencia de la genética sobre la calidad de la canal y de la carne

En principio toda producción de carne de calidad deberá estar completamente libre de los genes mayores con efecto detrimental como el gen halótano y el gen Rn.

Resulta de máxima importancia la acertada elección de los materiales genéticos, no solo poniendo atención en caracteres de productividad, como velocidad de crecimiento y obtenido magro, sino también en aspectos que condicionan o influyen en la calidad organoléptica e industrial de la carne.

#### 4.13.1.- Gen de sensibilidad al Halótano (gen Hal)

Localizado en el cromosoma 6, fue descubierto en 1991 por investigadores canadienses (MacLennan y col.) de la Univ. Toronto quienes encontraron la mutación responsable del síndrome de estrés porcino en el gen que codifica el receptor de rianodina o de liberación del calcio .

Gracias a este descubrimiento ha sido posible desarrollar una prueba molecular de diagnóstico precoz (Dalens y Runavot,1.993) que permite determinar el genotipo de los animales heterocigotos (Nn) portadores de un solo alelo mutado (n) de los animales homocigotos normales portadores del alelo normal (N) en doble ejemplar Pabouef (1.994) estima las diferencias en la composición corporal entre "nn" y "NN:

- rendimiento de la canal: + 1%
- longitud de la canal: -12 a - 51 mm.
- espesor de tocino dorsal: - 3 mm.
- tasa de músculo estimada: +3 a +5%
- El desarrollo muscular de los cerdos "nn" es particularmente marcado a nivel de jamón y lomo.
- El pH 1 de los "nn" es netamente más bajo (-0,6 - -0,8) y su color es también más pálido.
- El pH último no se afecta.
- La carne de los "nn" es menos tierna por la temprana aparición del rigor mortis y la fuerte pérdida de peso a la cocción (Sellier, 1998)

#### 4.13.2.- Gen RN (rendimiento Napole)

Llamado gen de la carne ácida ha sido localizado sobre el cromosoma 15 por investigadores franceses.

Es un gen monogénico dominante que se expresa por un fuerte aumento del descenso de pH que conlleva a un pH último bajo a pesar de un pH inicial normal. Este pH último bajo es el resultado de un potencial glucolítico muy elevado que conlleva a una glucogenolisis prolongada.

#### 4.13.3.- Gen HIMF

Investigadores holandeses (Janss y Col.) de la Univ. Wageningen han detectado estadísticamente un gen mayor implicado en el porcentaje de grasa intramuscular.

El alelo que aumenta este hecho ha sido bautizado HIMF (High Intramuscular Fat) y es homocigoto recesivo.

Este descubrimiento ha nacido del análisis de un millar de animales nacidos de un cruce Large White x Meishan. Los homocigotos portadores presentaban un porcentaje de lípidos intramusculares de 3,9% contra un 1,8% en los homocigotos no portadores y los heterocigotos.

El gen HIMF procede sin duda de la raza Meishan y su frecuencia es + 0.5.

#### 4.14.- Concentración de los nutrientes dentro de la carne de cerdo

Al margen del mayor o menor contenido graso, la carne de cerdo contiene por 100 gramos, unos 18-20 gramos de proteína de calidad, cantidad que varía según la especie, la edad y la parte de la canal de donde proceda la carne. El gorrín (lechón), al retener una mayor cantidad de agua, su carne es tierna y jugosa, pero es menos rica en nutrientes comparada con la del cerdo adulto.

La carne de porcino es una importante fuente de vitaminas del grupo B, excepto de ácido fólico. Tiene de 8 a 10 veces más tiamina (vitamina B<sub>1</sub>) que el resto de carnes, y por supuesto, vitamina B<sub>12</sub>, (sobre todo el hígado y el riñón), que no se encuentra disponible en alimentos vegetales. Y en el hígado se concentran cantidades nada despreciables de vitaminas liposolubles A y D.

Además, esta carne es una de la que menos cantidad de bases púricas contiene. Estas sustancias, al metabolizarse en el organismo, dan lugar al ácido úrico, elemento restringido en personas que padecen gota . (ANÓNIMO 3)

#### 4.15.- La calidad de canales de cerdo

##### Antecedentes

En tiempos de griegos y romanos, el cerdo era considerado por ambos pueblos como el animal de abasto por excelencia.

Los romanos, apreciaban ciertos embutidos como los "botulus" o "botellos", que pueden estar representados actualmente por los botelos o botilos de Galicia, Asturias y León.

La morcilla podría derivar de la palabra "*murcella*"; la salchicha y por su mayor calibre y grosor el salchichón, podrían derivar de la "*farta salcicia*".

##### a).- raza

Se han descrito efectos significativos de las diferentes razas en caracteres como grasa intramuscular, capacidad de retención de agua, color y terneza.

Las razas Pietrain y Blanco Belga pueden dar una carne de calidad inferior cuando se comparan con las razas Large-White o Landrace. esta diferencia es debida al rápido descenso del pH después del sacrificio que da lugar a una carne pálida, exudativa y menos tierna. Este efecto se explica por la alta frecuencia de un solo gen llamado gen del halótano.

La carne de cerdos Hampshire muestra a veces un pH muy bajo. Esto da lugar a una baja capacidad de retención de agua y grandes pérdidas en la cocción. Este hecho está relacionado con un gen denominado gen RN.

Las razas Large-White y Duroc tienen una influencia positiva en la calidad de la carne. La carne de Landrace es también de alta calidad, siempre que haya sido eliminado el gen halotano.

Un beneficio extra para el Duroc en algunos mercados es el alto porcentaje de grasa intramuscular lo que contribuye positivamente a la calidad de carne.

La carne que contiene mayor porcentaje de genes procedente de raza Duroc es más jugosa, más tierna, con buen sabor y carente de malos olores además de pigmentos musculares.

Algunas comparaciones para calidad de carne entre razas europeas y americanas con razas chinas puras o cruzadas revelan que la carne de éstas últimas razas es más tierna, más jugosa y más sabrosa.

Sin embargo la cantidad de grasa visible se considera excesiva en la carne de cruces con razas chinas aunque quede compensado por una mejor calidad de carne.

El cerdo ibérico tiene una carne con un alto nivel de pH final , mayor contenido de pigmentos intramusculares y bajas concentraciones de grasas poliinsaturadas. (anónimo 4)

\* El cerdo blanco es el de mayor rendimiento de la canal y su carne es más magra.

\* El cerdo ibérico alimentado con bellotas y pasto de monte, se destina sobre todo a la industria de los embutidos ya que es más sustanciosa. Esta carne está más cotizada, debido al coste superior que supone la alimentación especial del animal.

Nutricionalmente, la carne de cerdo, aporta una media de 18-20 gramos de proteína por 100 gramos de producto. El contenido proteico varia principalmente, según la especie, la edad y la parte de la canal de donde proceda.

#### b).- Grasa

La grasa es el componente más variable, pues depende de la especie, raza, sexo, edad, corte de la carne, pieza que se consume y de la alimentación que ha tenido el animal.

La carne de cerdo contiene ácidos grasos saturados, poco saludables al estar implicados directamente en el aumento de colesterol en sangre. También contiene ácidos grasos monoinsaturados (grasa buena) y en proporción superior al resto de carnes.

Además, hay que tener en cuenta que cerca del 70 % de la grasa del cerdo está por debajo de la piel, por lo que, el carnicero o el propio consumidor puede eliminarla fácilmente. Por su moderado contenido graso, tendrá que ser tenida en cuenta en caso de obesidad, patología cardiovascular y alteraciones lipídicas (colesterol o triglicéridos elevados en sangre).

Los cerdos de raza blanca, también pueden variar su proporción de grasas si se les alimenta con maíz o soya, ambos, ricos en grasas insaturadas.

El cerdo de raza ibérica se alimenta (en la fase de engorda) de bellotas de la dehesa (pradera donde se alimenta al ganado) -ricas en ácidos grasos monoinsaturados, sobre todo oleico, - por lo que su carne se enriquece en grasa monoinsaturada e incluso llega a superar el 50% del contenido total graso.

La carne de ibérico es rica también en ácidos grasos poliinsaturados, que suponen hasta un 15% del total de su grasa. Por tal razón, en esta carne los ácidos grasos saturados (perjudiciales para el corazón) representan un porcentaje menor respecto a otras carnes.

No obstante, en los cerdos de raza blanca, se puede invertir la proporción graso en favor de la insaturada (buena para el corazón) si se les alimenta con maíz o soya, alimentos ricos en ese tipo de grasas. (anónimo 1)

Los ácidos grasos insaturados son líquidos a temperatura ambiente, de ahí que los buenos jamones goteen.

Los cerdos de raza blanca pueden variar su proporción de grasas si se les alimenta con maíz o soya, ricos ambos en grasas insaturadas.

Las grasas, sean mejores o peores para el corazón, siempre aportan calorías. Por ello, debemos mostrarnos cuidadosos al elegir la pieza de carne a consumir, inclinándonos por las menos grasas, por más saludables y menos calóricas.

La carne de cerdo contiene, por otra parte, todas las sustancias minerales esenciales para el organismo, si exceptuamos el calcio.

Merece ser destacado el aporte de hierro, en forma de hierro hemo, que se absorbe fácilmente. Esta riqueza en hierro es el principal argumento para no suprimir la carne de nuestra alimentación.

Los subproductos contienen más hierro que las piezas magras pero también son más ricos en colesterol. La carne de cerdo no aporta vitaminas liposolubles, a excepción de las vísceras como el hígado, rico en vitamina A y D. Pero contiene vitaminas del complejo B, excepto el ácido fólico.

#### 4.16.- Influencia de diferentes factores dentro de una calidad

##### a).- Origen de granja

El origen del animal en el aspecto desde que granja proviene, nos quiere decir mucho. Es decir como fue tratado en toda su vida el animal. Si fue cuidado y bien alimentado, si no fue estresado y maltratado.

##### b).- Peso del animal

Por el tipo de tratamiento que reciben hoy en día los cerdos, su carne ha ido perdiendo la grasa que habitualmente poseía. El control del pesaje hace que se reduzcan sus contenidos grasos.



La carne de cerdo sana e inofensiva debe mostrar un tono Rosado-rojizo. Ha de ser firme al tacto y estar libre de fluidos. Su marmoleado (la veta de grasa interna y externa) deberá ser delgado. La carne magra de cerdo posee un nivel más bajo que el de algunas carnes de cordero y vaca.

c).- pH

La determinación del pH sirve para clasificar la materia prima y utilizarla en procesos adecuados en la industria, controlar los factores que en inciden en el pH (manejo pre-sacrificio) y advertir sobre las probabilidades de su vida útil.

Otro factor determinante de calidad en carne de cerdo es la capacidad de retención de agua.

Las proteínas tienen capacidad de fijación de agua por su estructura espacial (red), en el animal vivo o recién faenado el pH es alto 7,2-7,6 (en estado de relajación).

## **V.-MATERIALES Y METODOS**

Dentro de los materiales que se utilizaron para poder realizar este trabajo y llegar a su conclusión fueron 314 unidades de cerdos evaluados en el rastros Procesadora de saltillo por diferentes lotes y diferentes días y/o sesiones. Dentro de los cerdos que se evaluaron se encontraron machos y hembras.

También se contó con un potenciómetro de penetración marca Hanna Instrument el cual utilizamos para medir el pH en la carne .

Para medir las temperaturas se utilizo un termómetro manual teniendo temperaturas de recién sacrificio de 34-36 °C el cual es normal, y después de almacenarse en refrigeración tenemos una temperatura descendente de hasta 4 °C aproximadamente.

Cabe mencionar que para entrar a la planta es necesario cofia, tapabocas, bata, y botas sanitizadas, y lavarse las manos muy bien.

Para evaluar los cerdos y obtener los siguientes resultados se utilizaron mas de 6 sesiones de evaluación e inspección .La sesión inicia cuando la línea de sacrificio inicia a las 7:00 am.

El cerdo es pasado por todo el proceso de sacrificio, desangrado, rasurado, y limpiado, después por medio del riel por cual es transportado llega hasta la báscula donde es pesado y marcado por número.

Después en un área específica que se muestra en las fotografías de anexos es determinada la evaluación del pH introduciendo el potenciómetro Hanna Instrument en el cerdo colgado y recién trozado verticalmente en la parte de la pierna izquierda trasera del cerdo. Y posteriormente se tomaba la temperatura , hasta estabilizar el número exacto del pH.

## **VI.-RESULTADOS Y DISCUSIONES**

RESULTADOS OBTENIDOS A PARTIR DE UN MUESTREO  
DE 314 CERDOS EVALUADOS EN LA PLANTA  
“ PROCESADORA DE SALTILLO”  
DURANTE MAS DE 6 SESIONES

Para la obtención de los pesos ( Kg ) en machos y hembras .

Los resultados se dividieron en cuatro partes.

Las 4 sumatorias de Kg no se hicieron por fecha sino por lote

Partiendo de ahí se realizo una sumatoria total y se obtuvo una media para ubicar los resultados.

Para la obtención del pH en machos y hembras.

Los resultados se dividieron en cinco partes.

Las 5 sumatorias de pH no se hicieron por fecha sino por páginas.

Partiendo de ahí se realizo una sumatoria total y se obtuvo una media para ubicar los resultados.

Cuadro No. 1 Registros de resultados de pH en Hembras

HEMBRAS

M1 2295 kg/29 u= 79.13 Kg

M2. 2950 kg/41 u= 71.95 Kg

M3 3104 kg/42 u= 73.9 Kg

M4 2143 kg/29 u= 73.8 kg

SUMA DE LAS MEDIAS= 298.78 kg/ 4= 74.69 kg. Hembra

pH----- RECIEN SACRIFICADO

M1 173.84/29= 5.99

M2 252.46/41= 6.15

M3 260.5/42= 6.20

M4 179.76/29= 6.19

pH FINAL RECIEN SACRIFICADO =24.53/4= 6.1325

pH----- DESPUÉS DE 19 HRS

M1 168.71/29= 5.81

M2 244/41= 5.95

M3 244/42= 5.83

M4 166.89/29= 5.75

pH FINAL DESPUÉS DE 19 HRS . = 23.34/4= 5.835

Total de hembras evaluadas 145 unidades

Cuadro No. 2 Registro de resultados de pH en Machos

MACHOS

M1 2470 kgs/32 u= 77.2 kg

M2 3268 kgs/42 u= 77.80 kg

M3 3183 kgs/42 u= 75.78 kg

M4 3798 kgs/44 u= 86.31 kg

M5 1012 kgs/13 u= 77.84 kg

SUMA DE LAS MEDIAS= 398.4 kg/ 5= 78.96 kg. Macho

pH----- RECIEN SACRIFICADO

M1 194.91/32= 6.09

M2 258.43/42= 6.15

M3 258.24/42= 6.14

M4 270.46/44= 6.14

M5 79.4/13= 6.10

pH FINAL RECIEN SACRIFICADO =30.62/4=7.65

pH----- DESPUÉS DE 19 HRS

M1 192.44/32= 6.01

M2 243.6/42= 5.80

M3 247.96/42= 5.90

M4 256.14/44= 5.82

M5 76.4/13= 5.87

pH FINAL DESPUÉS DE 19 HRS.= 29.4/5=5.88

total de machos evaluados 184 unidades

Cuadro No. 3 Registros finales de pH en machos y Hembras

TOTAL DE CERDOS EVALUADOS 314 UNIDADES

314 cerdos evaluados ----100% de la evaluación

145 cerdos hembras ---- 46.19% de la evaluación

314 cerdos evaluados ----100% de la evaluación

184 cerdos machos ----- 58.29% de la evaluación

HEMBRAS

pH FINAL RECIEN SACRIFICADO = $24.53/4= 6.1325$

pH FINAL DESPUÉS DE 19 HRS . =  $23.34/4= 5.835$

MACHOS

pH FINAL RECIEN SACRIFICADO = $30.62/4=7.65$

pH FINAL DESPUÉS DE 19 HRS. =  $29.4/5=5.88$

Cuadro No. 4 Resultados por sesión en Machos

Fecha	Peso	pH (caliente )	pH(frío)	
Lote <u>M a c h o s</u>				
1	5 de julio	78.4 kg	6.0275	6.01
2	7 de julio	86.9 Kg	6.1953	5.73
3	12 de julio	73.7 kg.	6.07	5.95
4	19 de julio	80.6 Kg	6.146	5.88
5	26 de julio	87.5 Kg	6.19	5.80
6	28 de julio	87.9 kg	6.07	5.86

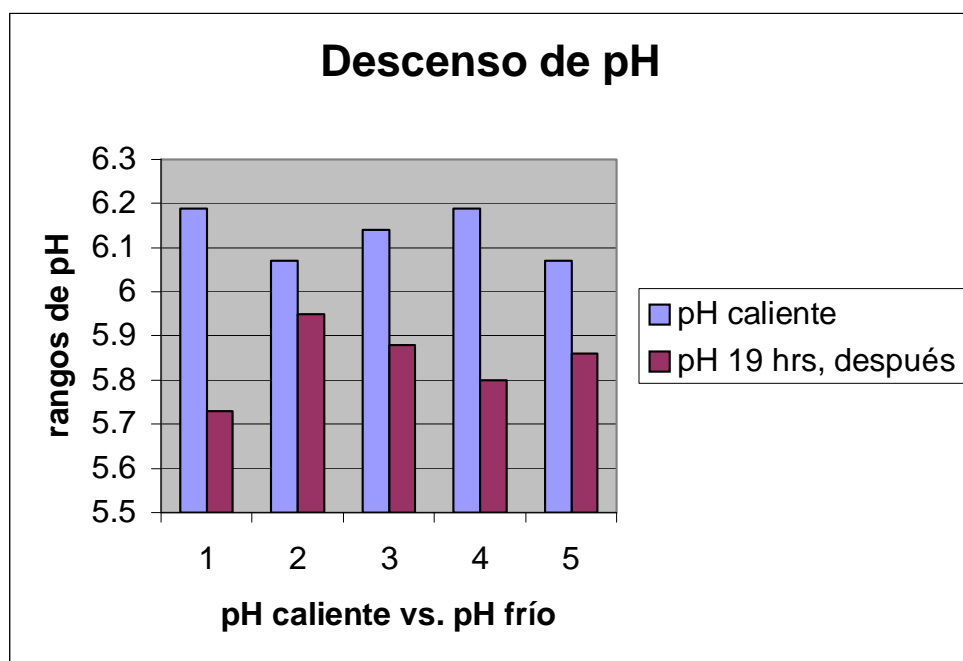


Figura No. 1 Grafica de descenso de pH en Machos



Cuadro No. 5 Resultados por sesión en Hembras

Lote H e m b r a s

1	5 de julio	76.79 kg	5.99	6.02
2	7 de julio	73 kg	6.23	5.96
3	12 de julio	74.2 kg	6.10	5.94
4	19 de julio	74.6 kg	6.19	5.58
5	26 de julio	71.7 kg	6.17	5.78
6	28 de julio	75.7	6.22	5.76

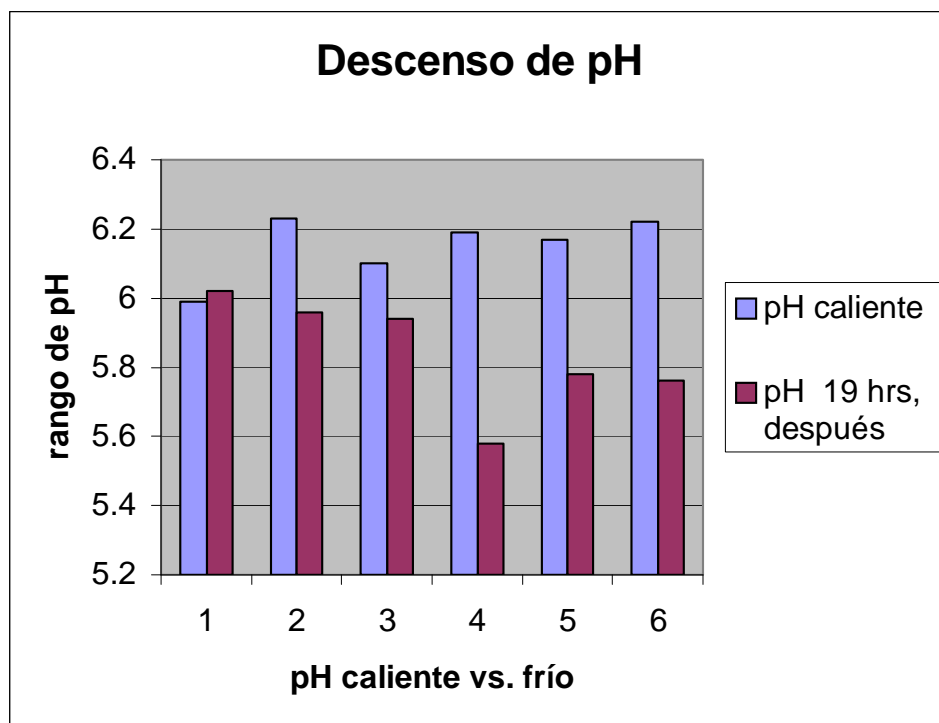


Figura No. 2 Grafica de descenso de pH en Hembras

Cuadro No 6.- registro de datos de cerdos machos  
MUESTREO EN LA PLANTA PROCESADORA DE SALTILLO

Fecha 5 de julio GRAN TOTAL = 184 CERDOS MACHOS

CLAVE DEL CERDO	SEXO	PESO VIVO	pH (caliente)	pH (frío)
OL9	M	80	6.25	5.97
OL10	M	77	6.24	6.01
OL11	M	76	5.98	5.88
OL12	M	82	5.92	6.01
OL13	M	70	6.27	6.00
OL14	M	82	5.93	6.07
OL16	M	83	6.09	6.26
OL20	M	88	5.85	5.99
OL22	M	82	6.34	5.89
OL23	M	79	5.79	5.88
OL24	M	76	5.86	5.96
OL26	M	79	6.33	5.93
OL27	M	73	5.79	5.89
OL29	M	80	6.14	5.81
MA1	M	125	5.95	5.84
MA2	M	82	5.79	6.03
MA3	M	50	5.88	5.89
SM1	M	70	6.02	5.97
SM2	M	66	5.82	5.93
SM3	M	56	6.14	6.26
NO1	M	80	5.85	5.95
NO2	M	72	5.84	5.90
NO3	M	71	6.00	5.80
LP2	M	84	5.94	6.16
LP3	M	79	6.26	6.26
LP4	M	83	6.00	6.34
LP6	M	87	6.27	5.89
LP8	M	79	6.04	6.42
LP19	M	77	6.00	5.92
LP20	M	82	6.02	6.25
LP21	M	79	6.16	6.20

<b>7 de JULIO</b>				
LPS3	M	93	6.13	5.82
LPS4	M	81	6.06	5.75
LPS5	M	77	6.09	5.32
LPS6	M	85	6.10	5.64
DF1	M	90	6.16	5.80
DF2	M	96	6.16	5.88
FT1	M	121	6.10	5.98
P( PEND )	M	57	6.09	5.32
P3	M	44	6.31	5.55
SM1	M	83	6.27	5.98

OL2	M	66	6.15	5.99
OL3	M	84	6.14	5.99
OL10	M	73	6.18	5.94
OL11	M	81	6.36	5.93
OL12	M	63	6.10	5.96
OL13	M	80	6.04	5.90
OL14	M	76	6.17	6.13
OL16	M	74	6.12	5.83
OL18	M	74	6.36	6.03
OL19	M	89	6.10	6.02
OL21	M	77	6.31	6.17
OL23	M	73	6.16	6.16
OL25	M	76	6.19	6.19
OL26	M	74	6.31	6.02
OL28	M	85	6.36	6.23
OL29	M	88	6.35	6.05
OL30	M	80	6.30	6.20
OL32	M	86	6.25	6.16
OL33	M	71	6.30	6.21
<b>12 DE JULIO</b>				
NO1	M	59	6.13	5.75
NO2	M	64	6.09	6.08
MA2	M	95	6.08	5.84
NO3	M	53	5.58	5.86
LB1	M	69	6.20	5.94
OL2	M	86	5.73	5.94
OL6	M	98	5.98	5.80
OL8	M	93	6.37	6.08
OL9	M	70	6.35	6.03

OL13	M	71	6.07	6.19
OL14	M	72	6.09	6.02
OL15	M	46	6.13	6.13
OL19	M	78	6.11	5.80
OL20	M	76	6.28	6.19
OL26	M	80	6.35	5.86
OL29	M	87	6.29	6.09
OL30	M	72	5.94	5.98
OL31	M	70	6.18	6.18
OL34	M	57	6.03	5.98
LP1	M	76	5.81	5.87
LP4	M	72	6.11	5.71
LP5	M	81	6.00	5.84
<b>19 DE JULIO</b>				
NO1	M	61	6.12	5.84
NO2	M	96	6.10	5.78
NO3	M	92	6.20	5.66
FCO H 2	M	88	5.94	5.93
P	M	78	5.94	5.75
P	M	131	5.97	5.59
OL5	M	81	5.94	6.01
OL8	M	69	6.03	6.41
OL9	M	77	6.32	5.87
OL11	M	83	6.13	5.90
OL12	M	81	6.05	6.10
OL18	M	74	6.10	5.80
OL19	M	79	6.30	5.88
OL20	M	78	6.14	5.89
OL21	M	74	6.05	5.89
OL22	M	81	6.01	5.88
OL24	M	70	6.10	5.81
OL27	M	78	6.08	5.92
OL29	M	72	6.56	5.82
OL30	M	79	6.40	5.81
OL32	M	72	6.60	5.98
<b>26 DE JULIO</b>				
OL1	M	162	6.47	6.40
OL2	M	84	6.12	6.07
OL3	M	80	6.32	6.26
OL4	M	83	6.31	5.99
OL5	M	74	6.32	5.81
OL6	M	73	6.30	5.63
OL7	M	83	6.20	5.64
OL8	M	72	6.12	5.96
JGL6	M	60	5.70	5.52
JGL5	M	74	6.07	5.53
JGL4	M	121	6.17	5.55

JGL3	M	105	6.35	5.68
JGL3	M	117	5.92	5.88
JGL1	M	125	5.91	5.58
OL9	M	83	6.49	5.66
OL10	M	74	6.50	5.81
OL12	M	67	6.12	5.64
OL13	M	89	6.30	5.43
OL15	M	69	6.07	5.91
OL16	M	78	6.22	5.69
OL17	M	83	6.18	5.74
OL21	M	79	6.13	5.77
OL25	M	74	6.05	6.01
OL27	M	78	6.20	6.17
OL28	M	75	6.24	5.80
OL30	M	67	6.33	5.92
OL33	M	93	6.15	5.77
OL34	M	81	6.16	5.62
<b>28 DE JULIO</b>				
JJC1	M	84	5.95	5.97
JJC2	M	86	6.29	5.89
P	M	174	5.94	5.84
NO1	M	107	5.60	5.50
EN1	M	69	5.95	5.60
JCN1	M	89	5.73	5.73
LPS1	M	96	6.29	5.79
LPS2	M	85	6.10	6.21
LPS3	M	96	5.98	5.89
LPS6	M	133	6.07	5.81
JO1	M	68	5.98	5.77
JO2	M	76	6.08	5.66
LPS7	M	83	6.08	5.65
JO3	M	74	6.21	5.70
JO4	M	70	6.12	5.65
OL3	M	66	5.98	5.93
OL7	M	71	6.29	6.12
OL8	M	84	6.22	5.92
OL10	M	77	6.49	5.86
OL11	M	75	6.21	6.64
OL12	M	82	6.11	6.02
OL14	M	76	6.06	6.01
OL15	M	73	5.93	5.81
OL16	M	81	5.84	5.87
OL18	M	89	6.03	5.85
OL19	M	76	6.01	5.82
OL20	M	79	5.79	5.81
OL21	M	82	6.11	5.88
MON	M VARIA	86 COLOR	5.79 AHOGADO	5.71 MUERTO
OL23	M	76	6.31	5.93

<b>OL24</b>	<b>M</b>	<b>83</b>	<b>6.11</b>	<b>6.01</b>
<b>OL25</b>	<b>M</b>	<b>69</b>	<b>6.20</b>	<b>5.78</b>
<b>OL26</b>	<b>M</b>	<b>89</b>	<b>6.00</b>	<b>5.81</b>
<b>OL27</b>	<b>M</b>	<b>76</b>	<b>5.94</b>	<b>6.18</b>
<b>OL28</b>	<b>M</b>	<b>77</b>	<b>5.98</b>	<b>5.79</b>
<b>OL29</b>	<b>M</b>	<b>79</b>	<b>6.56</b>	<b>5.95</b>
<b>OL30</b>	<b>M</b>	<b>73</b>	<b>6.52</b>	<b>5.94</b>
<b>OL32</b>	<b>M</b>	<b>58</b>	<b>6.08</b>	<b>5.86</b>
<b>OL33</b>	<b>M</b>	<b>85</b>	<b>6.01</b>	<b>5.75</b>

Cuadro No 7.- registro de datos de cerdos hembras  
MUESTREO EN LA PLANTA PROCESADORA DE SALTILLO

Fecha 5 de julio      GRAN TOTAL = 145 HEMBRAS

CLAVE DEL CERDO	SEXO	PESO VIVO	pH (caliente)	pH(frío)
JGL1	H	136	5.92	6.04
JGL2	H	156	5.88	5.85
OL1	H	70	5.87	5.87
OL2	H	76	5.79	5.83
OL3	H	73	6.09	5.94
OL4	H	75	6.10	5.91
OL5	H	54	6.01	5.76
OL6	H	79	5.89	6.10
OL7	H	77	5.84	5.88
OL8	H	67	5.78	5.86
OL15	H	74	6.21	5.93
OL17	H	85	5.67	5.93
OL18	H	67	6.10	5.91
OL19	H	58	5.85	5.88
OL21	H	70	5.86	6.06
OL25	H	67	5.77	5.85
OL28	H	69	6.00	5.89
LP1	H	74	6.23	6.31
LP5	H	74	6.18	5.85
LP7	H	89	5.90	5.88
LP9	H	75	6.00	6.30
LP10	H	87	6.07	5.81
LP11	H	88	5.76	6.00
LP12	H	73	6.09	6.40
LP13	H	65	6.48	6.54
LP15	H	80	5.96	6.09
LP16	H	78	6.04	6.29
LP17	H	75	6.27	6.44
LP18	H	84	6.23	6.25
7 DE JULIO				
JC1	H	73	6.20	5.88
P2	H	51	6.52	5.82
OL1	H	84	6.37	6.17
OL4	H	74	5.96	5.86

<b>OL6</b>	<b>H</b>	<b>72</b>	<b>6.21</b>	<b>5.94</b>
<b>OL7</b>	<b>H</b>	<b>88</b>	<b>6.04</b>	<b>5.95</b>
<b>OL8</b>	<b>H</b>	<b>68</b>	<b>6.41</b>	<b>5.87</b>
<b>OL9</b>	<b>H</b>	<b>80</b>	<b>5.88</b>	<b>5.82</b>
<b>OL15</b>	<b>H</b>	<b>67</b>	<b>6.20</b>	<b>5.96</b>
<b>OL17</b>	<b>H</b>	<b>66</b>	<b>6.29</b>	<b>5.97</b>
<b>OL20</b>	<b>H</b>	<b>68</b>	<b>6.11</b>	6.00
<b>OL22</b>	<b>H</b>	<b>82</b>	<b>6.58</b>	<b>6.00</b>
<b>OL24</b>	<b>H</b>	<b>86</b>	<b>6.17</b>	<b>6.15</b>
<b>OL27</b>	<b>H</b>	<b>62</b>	<b>6.30</b>	<b>6.07</b>
<b>OL31</b>	<b>H</b>	<b>68</b>	<b>6.24</b>	<b>5.94</b>
12 DEJULIO				
<b>MA1</b>	<b>H</b>	<b>95</b>	<b>5.95</b>	<b>5.85</b>
<b>LB2</b>	<b>H</b>	<b>67</b>	<b>5.91</b>	<b>5.78</b>
<b>OL1</b>	<b>H</b>	<b>69</b>	<b>6.12</b>	<b>5.78</b>
<b>OL3</b>	<b>H</b>	<b>66</b>	<b>5.91</b>	<b>5.81</b>
<b>OL4</b>	<b>H</b>	<b>77</b>	<b>5.85</b>	<b>5.88</b>
<b>OL5</b>	<b>H</b>	<b>78</b>	<b>5.89</b>	<b>5.90</b>
<b>OL7</b>	<b>H</b>	<b>70</b>	<b>6.48</b>	<b>6.02</b>
<b>OL11</b>	<b>H</b>	<b>68</b>	<b>6.06</b>	<b>5.98</b>
<b>OL12</b>	<b>H</b>	<b>81</b>	<b>6.19</b>	<b>5.88</b>
<b>OL16</b>	<b>H</b>	<b>77</b>	<b>5.99</b>	<b>5.94</b>
<b>OL17</b>	<b>H</b>	<b>68</b>	<b>5.96</b>	<b>5.99</b>
<b>OL18</b>	<b>H</b>	<b>66</b>	<b>6.15</b>	<b>5.87</b>
<b>OL21</b>	<b>H</b>	<b>74</b>	<b>6.18</b>	<b>6.04</b>
<b>OL22</b>	<b>H</b>	<b>74</b>	<b>6.16</b>	<b>6.02</b>
<b>OL23</b>	<b>H</b>	<b>78</b>	<b>6.14</b>	<b>6.01</b>
<b>OL24</b>	<b>H</b>	<b>80</b>	<b>6.37</b>	<b>6.02</b>
<b>OL25</b>	<b>H</b>	<b>69</b>	<b>6.43</b>	<b>6.11</b>
<b>OL27</b>	<b>H</b>	<b>66</b>	<b>6.16</b>	6.25
<b>OL28</b>	<b>H</b>	<b>69</b>	<b>6.34</b>	<b>6.07</b>
<b>OL32</b>	<b>H</b>	<b>81</b>	<b>6.23</b>	<b>5.92</b>
<b>OL33</b>	<b>H</b>	<b>70</b>	<b>5.94</b>	<b>6.00</b>
<b>LP2</b>	<b>H</b>	<b>78</b>	<b>6.15</b>	<b>5.76</b>
<b>LP3</b>	<b>H</b>	<b>73</b>	<b>6.14</b>	<b>5.95</b>
<b>LP6</b>	<b>H</b>	<b>76</b>	<b>5.81</b>	<b>5.86</b>
<b>LP7</b>	<b>H</b>	<b>81</b>	<b>6.15</b>	<b>5.89</b>



19 DE JULIO				
<b>FCO H 1</b>	<b>H</b>	<b>94</b>	<b>5.93</b>	<b>5.93</b>
P1	H	56	6.21	5.70
OL1	H	81	6.31	5.80
OL2	H	74	6.13	5.86
OL3	H	83	6.03	5.92
OL4	H	75	6.18	5.90
OL6	H	77	5.91	5.98
OL7	H	74	6.02	5.94
OL10	H	64	6.34	5.81
OL13	H	75	6.45	6.29
OL14	H	77	6.05	5.81
OL15	H	78	6.31	5.80
OL16	H	68	6.06	5.86
OL17	H	61	6.19	5.91
OL23	H	77	5.95	5.83
OL25	H	76	6.50	5.80
OL26	H	83	6.21	5.79
OL28	H	68	6.15	5.78
OL31	H	87	6.45	6.00
OL33	H	72	6.55	5.90
26 DE JULIO				
OL11	H	77	6.50	5.80
OL14	H	76	6.06	5.74
OL18	H	68	6.07	5.68
OL19	H	67	6.38	5.67
OL20	H	65	6.20	5.63
OL22	H	70	6.19	5.65
OL23	H	72	6.03	5.85
OL24	H	71	6.45	5.67
OL26	H	74	6.01	6.23
LP1	H	70	5.97	5.82
OL29	H	79	6.07	5.87
OL31	H	65	6.00	5.78
OL32	H	79	6.30	5.78
28 DE JULIO				
NO2	H	59	6.52	6.03
JCM2	H	96	6.45	5.76
JJC3	H	60	6.53	5.74
LB1	H	64	5.84	5.86
LB2	H	60	5.96	5.81
HQ1	H	90	6.37	5.72
LPS4	H	83	6.14	5.81
LPS5	H	73	6.22	5.59
OL1	H	86	6.36	5.89
OL2	H	86	6.22	5.87
OL4	H	72	6.05	5.82
OL5	H	71	6.36	5.87

<b>OL6</b>	<b>H</b>	<b>72</b>	<b>6.29</b>	<b>5.77</b>
<b>OL9</b>	<b>H</b>	<b>75</b>	<b>6.29</b>	<b>5.89</b>
<b>OL13</b>	<b>H</b>	<b>79</b>	<b>6.28</b>	5.70
<b>OL17</b>	<b>H</b>	<b>66</b>	<b>6.07</b>	5.84
<b>OL22</b>	<b>H</b>	<b>66</b>	<b>5.98</b>	<b>5.81</b>
<b>OL31</b>	<b>H</b>	<b>77</b>	<b>6.85</b>	<b>5.82</b>
<b>U1</b>	<b>H</b>	<b>70</b>	<b>6.15</b>	<b>5.77</b>
<b>U2</b>	<b>H</b>	<b>23</b>	<b>6.39</b>	<b>5.68</b>
<b>U3</b>	<b>H</b>	<b>44</b>	<b>5.81</b>	<b>5.52</b>
<b>U</b>	<b>H</b>	<b>47</b>	<b>6.49</b>	<b>5.62</b>
<b>U7</b>	<b>H</b>	<b>37</b>	<b>6.30</b>	<b>5.68</b>
<b>P</b>	<b>H</b>	<b>92</b>	<b>6.34</b>	<b>5.72</b>
<b>P</b>	<b>H</b>	<b>175</b>	<b>6.38</b>	<b>5.57</b>
<b>LB1</b>	<b>H</b>	<b>81</b>	<b>6.21</b>	<b>5.59</b>
<b>OL1</b>	<b>H</b>	<b>80</b>	<b>6.42</b>	5.88
<b>OL2</b>	<b>H</b>	<b>91</b>	<b>6.03</b>	<b>5.93</b>
<b>OL3</b>	<b>H</b>	<b>65</b>	<b>5.78</b>	<b>5.63</b>
<b>OL4</b>	<b>H</b>	<b>82</b>	<b>6.04</b>	<b>5.99</b>
<b>OL5</b>	<b>H</b>	<b>71</b>	<b>6.18</b>	<b>5.93</b>
<b>OL6</b>	<b>H</b>	<b>70</b>	<b>6.19</b>	<b>5.69</b>
<b>OL7</b>	<b>H</b>	<b>77</b>	<b>6.04</b>	<b>5.93</b>
<b>OL8</b>	<b>H</b>	<b>78</b>	<b>6.11</b>	<b>5.62</b>
<b>OL9</b>	<b>H</b>	<b>73</b>	<b>6.29</b>	<b>5.51</b>
<b>OL10</b>	<b>H</b>	<b>66</b>	<b>6.01</b>	<b>5.65</b>
<b>OL11</b>	<b>H</b>	<b>71</b>	<b>6.08</b>	<b>5.70</b>
<b>OL12</b>	<b>H</b>	<b>86</b>	<b>6.13</b>	<b>5.89</b>

- La clave corresponde con el cliente

P= PEND.

En los cerdos evaluados se presentaron los resultados de pH 6.1--7.6— recién faenado significando así que el animal fue dispuesto a muy poco estrés . Tanto en machos como hembras.

Y con un pH de 5.88--5.83 después de 19 hrs. En un cuarto frío usando temperaturas de  $-2^{\circ}\text{C}$  a  $2^{\circ}\text{C}$  determinado así que la carne se puede utilizar para carne fresca o productos cárnicos crudos con disminución de la capacidad de retención de agua y aumento de la duración de la carne.

En cerdos con calidad de carne defectuosa el pH desciende a valores inferiores de 6.0 antes de que la temperatura baje de  $37^{\circ}\text{C}$  . la conjunción de un pH bajo y una elevada temperatura desnaturaliza parcialmente las albúminas y consecuentemente disminuye la capacidad de retención de agua por parte de la carne, lo que da lugar a la aparición de carne PSE.

La mala calidad de la carne (DFD) es producto de un estrés prolongado o de tipo crónico que origina una glucólisis post-mortem limitada con una falta de descenso del pH. El resultado del pH final es altamente significativo donde los machos presentan un alto valor de pH después de 19 horas de refrigerados la evaluación de canales de cerdo se realizó en instalaciones seguras y donde predomina la inocuidad alimentaría que es muy importante para esta evaluación.

En la evaluación de hembras se arrojan resultados en la fecha 5 de julio donde se presenta un pH de 5.99 a 6.02 esto nos quiere decir que se tiene diferencia de 0.03 . teniendo que 17 de 29 cerdos evaluados cambian su pH frío mayor que el caliente teniendo la situación contraria a todos los demás casos. Estos valores representan el 46.19 % del total de hembras

Cabe mencionar que de 6 sesiones divididas en machos y hembras solo una evaluación de solo un día nos arroja estos resultados.

Considero que los animales que se evaluaron el día 5 de julio fueron estresados o expuestos a otra situación diferente.

Finalmente en la evaluación realizada por día y/o por sesión se ve notablemente que hay una descendencia de pH de 6.22 a 5.58 representando así un manejo bueno de los cerdos evaluados. En el lote # 6 con la fecha del 28 de julio.

## VII.- CONCLUSIONES

Los cerdos fueron evaluados por número de lotes , fechas , peso del animal un pH caliente y un pH frío .

El peso de los machos varia de 73 kilos a 87.9 kilos y manejamos pH de 6.02 hasta 5.86

Observando notablemente que hay disminución del pH como se esperaba en la evaluación.

Los cerdos se manejaron bien durante todo el proceso de sacrificado

En cambio en la evaluación de las hembras se nos presenta un resultado anormal que nos arroja que el lote 1 del 5 de julio los animales fueron sometidos a una situación diferente a estrés o a la transportación .

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

1.- Cerdos, Tecnología Internacional .Cerdos- Swine Midia Realciones S.A de C.V .Mayo de 2001- Perioididad Año 4 . No 43 México D.F.

( fecha de consulta: mayo )

2.- Cerdos-swine, México D.F. Midia Relaciones S.A de C.V abril 2002 año 5 No. 54 “Causas más importantes y sistemas de prevención de casos de carne porcina defectuosa PSE.

( fecha de consulta:mayo )

3.- J.A. Flores Menéndez, Abraham A. Agraz G. Editorial Ganado Porcino, Limusa, México 1997 ( fecha de consulta: enero )

4.- JA. Flores Menéndez, Abraham A. Agraz Ganado Porcino.- “Cría, explotación, enfermedades e ind.” Ed. Limusa, México 1979. ( fecha de consulta: marzo )

5.- ( Anónimo 1 ) <http://www.nutricionsas.com/Cerdo.htm>  
( fecha de consulta: enero )

6.- ( Anónimo 2 )

<http://www.esmas.com/salud/home/recomendamos/373202.html>

( fecha de consulta: febrero )

7.- ( Anónimo 3 ) [www.consumer.es](http://www.consumer.es)( fecha de consulta: marzo )

8.- ( Anónimo 4 ) <http://www.degesa.com/calidad.htm>

( fecha de consulta: abril )

9.- ( Anónimo 5 )

[http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/alimentos](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/alimentos)

( fecha de consulta: abril )

## IX.- ANEXOS

### IMÁGENES ACTUALES DE LA PROCESADORA DE SALTILLO

TOMADAS EL  
20 DE ABRIL DEL 2



FIG 3.- AREA DE SACRIFICIO DE CERDOS



FIG 4.- SALA DE CORTADO Y PESADO DE CERDOS





FIG 5.-CERDOS RECIEN SACRIFICADOS Y REFRIGERADOS

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

EVALUACIÓN POR VALOR DE pH DE LA  
CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO  
EN CANAL

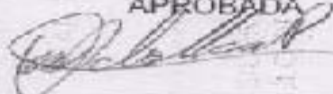
POR

ADRIÁN EDUARDO FLORES SAUCEDO

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN EL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

APROBADA



Q. F. B. Oscar Noé Reboloso Padilla  
PRESIDENTE



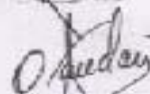
MC. Heliodoro de la Garza Toledo  
VOCAL



Ing. Clemente Lozano Chávez  
VOCAL



Ing. Martín Aguilar Garza  
Vocal suplente



José Rodolfo Peña Oranday  
Coordinador División de Ciencia Animal

Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO MARRA"



COORDINACIÓN DE  
CIENCIA ANIMAL