



**CORPORACIÓN DE FOMENTO GANADERO**

**SAN JOSE – COSTA RICA**

**VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE : RES,  
CERDO Y POLLO**

**ELABORADO POR: Ing. GABRIELA CARVAJAL S.**

## INDICE

---

Objetivos
Objetivo General
Objetivos Específicos
Valor Nutricional de las carnes
Efecto del método de cocción en el valor nutricional
Parámetros de Valor Nutricional
Humedad
Proteína
Grasa
Ácidos Grasos
Colesterol
Metodología General
Preparación de las muestras de carne
Determinación de humedad
Determinación de cenizas totales
Determinación de Proteína
Determinación de grasa Cruda
Determinación de colesterol
Valor Nutricional de la Carne de res
Introducción
Revisión bibliográfica
Carne de res y salud
Metodología
Resultados

## OBJETIVOS

---

### OBJETIVO GENERAL:

- Determinar el valor nutricional de la carne de res, pollo y cerdo bajo los mismos análisis químicos.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Comparar el valor nutricional de la carne de 10 animales para evaluar la carne de res, pollo y cerdo.
- Realizar una revisión bibliográfica de los valores reportados en la literatura para las carnes anteriormente mencionadas.

## VALOR NUTRICIONAL DE LAS CARNES

---

El término carne se define como el tejido muscular de los animales utilizado como alimento (Lawrie,1967). El grupo de los productos animales se encuentra dentro de la pirámide alimenticia como uno de los principales grupos nutricionales.

Estos alimentos son ricos en proteínas y sustancias esenciales para la formación de todos los tejidos del organismo. Los humanos somos incapaces de sintetizar el grupo amino por eso deben ingerir alimentos de fuente vegetal y animal. Las proteínas esenciales son las que satisfacen las necesidades proteicas del organismo y éstas las tiene la carne, que contiene todos los aminoácidos indispensables para la vida. La falta de un aminoácido esencial conlleva a la reducción del efecto de los demás.

La carne es fuente de energía por medio de su grasa. El colesterol es un tipo de grasa presente en todos los productos de origen animal, sin excepción, en distintas cantidades. Esta grasa es imprescindible para la formación de la membrana celular, para el sistema nervioso, para la formación de hormonas y para fabricar la bilis (por ello hasta el mismo organismo lo produce). Un derivado del colesterol encontrado en la piel es convertido por la luz solar a la forma activa de la vitamina D.

La mayoría del colesterol es formado en el hígado y no de nuestra dieta. El cuerpo puede producir de 800 a 1500 mg de colesterol diariamente (Meat Board's, 1991).

El Programa Nacional de Educación del Colesterol (National Cholesterol Education Program- NCEP) y la Asociación Americana del Corazón (AHA-siglas en inglés) recomiendan que el consumo diario de colesterol no exceda los 300 mg/día.

Sin embargo la ingesta de colesterol debe ser controlada mas que todo en ciertas situaciones de enfermedad o exceso (Meat Board's, 1991).

Existen dos tipos de colesterol el HDL (lipoproteínas de alta densidad) y el LDL (lipoproteínas de baja densidad). El LDL aporta su contenido a diferentes tejidos, incluyendo el músculo esquelético y cardiaco, el tejido adiposo, la glándula mamaria y otros, estos lo utilizan para la síntesis de membranas, hormonas u otros compuestos, o los almacenan. Mientras que la función del HDL es transportar el colesterol y fosfolípidos hacia el hígado donde son reciclados o desechados.

Un nivel alto de LDL (160 mg/dl) supone un riesgo elevado de ataque cardiaco, debido a que las moléculas de LDL, son como cápsulas de grasa flotante que circulan por la corriente sanguínea y se depositan en las paredes de las arterias formando aglomeraciones (aterosclerosis) que son causantes de la disfunción cardiaca. La arterosclerosis empieza con la acumulación de grasa a lo largo de las paredes internas de la arteria, especialmente en los puntos de ramificación. Estos depósitos se agrandan gradualmente hasta convertirse en placas duras, lo cual ocasiona que las arterias pierdan su elasticidad, dificultando el paso a través de ellas (Lee *et al.*, 1996). Para prevenir enfermedades cardiovasculares se ha recomendado disminuir o eliminar el consumo de carne roja (Mahan *et al.*, 1996).

Es importante recalcar que el colesterol presente en los alimentos no es el único responsable de las altas concentraciones de colesterol sanguíneo, sino más bien el total de grasa consumida en la dieta (Gómez, 1994). En Costa Rica el principal alimento fuente de colesterol es el huevo, seguido por la leche y la carne (Rodríguez, 1994).

Otros estudios han demostrado que el colesterol de la dieta aumenta la cantidad de LDL presente en la sangre, sin embargo el cuerpo de cada individuo responde de forma diferente (Meat Board's, 1991).

Por muchos años se ha conocido el rol de los ácidos grasos saturados en el aumento del colesterol en la sangre y el rol de los ácidos grasos poliinsaturados en la disminución del nivel del colesterol en la sangre. Los monoinsaturados disminuyen el colesterol en sangre disminuyendo el LDL y manteniendo el HDL (Meat Board's, 1991).

Sin embargo a pesar de la propaganda contra la carne, es sorprendente saber que la suma de las proporciones de ácidos grasos saturados que hoy están siendo cuestionados (laúrico, mirístico, palmítico, en relación con el total de ácidos grasos) en sebo de vacuno alcanza 28,9% cifra que es mucho menor que el contenido en el aceite de coco que es de 74,5%, en el aceite comercial es de 46,5% y 73,6% en la semilla de palma aceitera (NRC, 1988).

Entre los ácidos relacionados al cáncer está el ácido linoleico, de la familia omega 6, ácido graso poliinsaturado. Este ácido que está presente en los aceites de origen vegetal ha sido relacionado con la producción de radicales libres, los cuales pueden dañar las membranas celulares y formar células cancerosas. Pero por lo general las grasas no desencadenan el cáncer, pero en presencia de un agente cancerígeno, una dieta alta en grasas acelera el problema, es decir las grasas son "promotores" no "iniciadores" (Gómez, 1994).

La carne es buena fuente importante de hierro, zinc y fósforo y es una fuente deficiente de calcio, yodo y magnesio (Meat Board's, 1991).

El hierro a pesar de que la cantidad presente es pequeña excepto en cierto órganos como el hígado y los riñones, los que son relativamente ricos en hierro. La carne contiene hierro hemínico, el cual es muy eficientemente utilizado por nuestro organismo, permitiendo cubrir con mayor facilidad las necesidades de hierro del ser humano. El hierro es indispensable para el buen funcionamiento del cerebro y para lograr un buen rendimiento físico.

El zinc es cofactor del enzimas que participan en la síntesis de ADN, es esencial para la síntesis de proteína y para la reparación y crecimiento de los tejidos. Su deficiencia a cualquier edad causa una lentitud en el proceso de sanado de heridas. Además su absorción es más fácil al provenir de fuentes alimenticias de origen animal que de origen vegetal.

Por otro lado, el fósforo tiene un importante rol en el metabolismo de los carbohidratos, proteínas y grasas. Ayuda al balance ácido-base en sangre y otros tejidos del cuerpo. Trabaja junto al calcio y la vitamina D en la formación de huesos y dientes. Las vísceras son fuente importante de este mineral.

Las carnes son fuente importante de vitaminas del complejo B, entre ellas: tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B<sub>6</sub> y B<sub>12</sub>. Además es fuente importante de vitamina E. No son fuente importante de ácido fólico pero contiene biotina y ácido pantoténico.

La cantidad de tiamina en la carne no es grande excepto en la carne de cerdo (0.6mg/100 g). La tiamina junto a otras vitaminas del complejo B es promotora y reguladora de muchas reacciones químicas necesarias para el crecimiento y salud del cuerpo. ES esencial en la regulación de las reacciones del metabolismo necesarias para producir energía, particularmente de los carbohidratos. Su deficiencia puede

causar fatiga, pérdida del apetito, depresión e irritabilidad. Otras fuente de esta vitamina son el pescado y legumbres.

La riboflavina se encuentra en cantidades útiles, especialmente en órganos internos como los riñones. Esta vitamina es esencial para la liberación de energía de los carbohidratos, proteínas y grasas. Ayuda al mantener una buena visión y la piel saludable. Se cree que una cantidad adecuada de esta vitamina en la dieta promueve la absorción y utilización del hierro. Otras fuentes son la leche y los vegetales verdes.

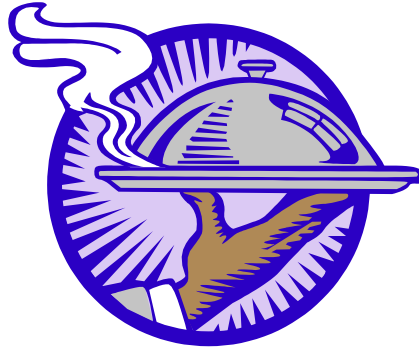
La carne de res y cerdo son fuente importante de niacina, que colabora en los sistemas enzimáticos intracelulares en la producción de energía. La vitamina B<sub>6</sub> convierte el triptófano a niacina, otras fuentes son las harinas integrales, cereales, frijoles y vegetales.

La carne de ternero, hígado de res y cordero son altas fuentes de vitamina B<sub>12</sub> otras fuentes son el pescado, queso y la yema de huevo. Esta vitamina solo se encuentra en alimentos de origen animal y participa en la síntesis de ADN.

La carne magra contiene muy poca vitamina A, necesaria para el mantenimiento de los tejidos y la visión. Las carnes prácticamente tienen nada de vitamina D y ácido ascórbico. El hígado es fuente importante de vitamina A, D y K.

## EFFECTO DEL MÉTODO DE COCCIÓN EN EL VALOR NUTRICIONAL DE LAS CARNES

---



Estudios muestran que los métodos de cocción no alteran el valor proteico sin embargo cocciones a temperaturas altas pueden disminuir el valor biológico de las proteínas cárnicas.

En el caso de la grasa su cantidad puede cambiar dependiendo el método de cocción utilizado. La cocción en agua reduce la cantidad de grasa final por que el método permite que la grasa se escurra y se derrita.

Métodos como el freír aumenta la grasa total del alimento por que la carne se cocina añadiendo grasa y la grasa propia de la carne no se elimina.

En el caso de los minerales el hierro y el zinc son termoestables sin embargo la cocción en agua causa que el hierro se disuelva en el líquido. Para evitar lo antes mencionado se recomienda cocinar en poco líquido, recipientes pequeños y evitar la sobre cocción .

## PARÁMETROS DE VALOR NUTRICIONAL

---

### 1. Humedad

El agua es el componente químico más abundante de la carne, pues puede considerarse el nutrimento más esencial para la vida del animal y del ser humano. El contenido de agua de los animales recién nacidos es de 75-80%. En animales adultos el contenido de agua varía en forma inversa con respecto al contenido de grasa y representa un 75% en base libre de grasa.

El tejido graso tiene muy poca o ninguna humedad por lo cual, mientras mayor sea el contenido de grasa en un corte o canal, menor será el contenido de agua.

Durante el prerigor, cerca del 5% es inmovilizada por la configuración física (grupo hidrofílico) de las proteínas. Durante el establecimiento del rigor la capacidad de retención de agua (CRA) disminuye en la medida en que el glucógeno se convierte a ácido láctico y se libera mayor agua causando una exudación visible.

### 2. Proteína

Las proteínas son sustancias complejas los aminoácidos son el bloque fundamental de las proteínas. Estas en conjunto con el agua, no sólo son la base de la estructura corporal y tisular, sino también enzimas, hormonas y tienen funciones de agentes transportadores entre otros procesos.

La carne es sin duda alguna una muy importante fuente de proteínas esenciales. El complejo comestible consiste principalmente de las proteínas actina y miosina juntas con pequeñas cantidades de colágeno, reticulina y elastina (Egan *et al.*, 1987).

Las proteínas son fuente de aminoácidos esenciales para la resistencia corporal ante las enfermedades infecciosas, para la digestión de las sustancias

nutritivas, para la acción glandular endocrina y como los componente de los anticuerpos, de las enzimas digestivas y de las hormonas.

### 3. Grasa

Las funciones de los lípidos en el cuerpo humano son, dar soporte y aislar órganos internos de choques térmicos, eléctricos y físicos. La lecitina y otros fosfolípidos son componentes de la membrana celular. El colesterol es un precursor de hormonas, sales biliares y vitamina D.

Las grasas son una fuente importante de energía en la dieta humana pues aportan 2,25 veces más energía por unidad de masa que los carbohidratos y proteínas (Niivivaara, 1973). El organismo puede almacenar glucosa (el principal combustible metabólico) en el hígado en forma de glucógeno, que es liberada al torrente sanguíneo en caso necesario. Sin embargo, el glucógeno se almacena en forma limitada y una vez gastada, por lo que el organismo debe recibir más energía (alimento) o comenzará a degradar las proteínas para sintetizar glucosa y afectar negativamente el tejido muscular. A diferencia del glucógeno hepático, los triglicéridos son almacenados en tejido adiposo de manera ilimitada y pueden ser oxidados para producir energía cuando sea necesario (Gómez, 1994).

Las grasas animales son totalmente digeribles, proveen el aminoácido esencial ácido linoléico y son vehículos para las vitaminas solubles en grasa (A , D, E, K).

Otra ventaja del consumo moderado de grasas es que reduce el volumen de la dieta ( pues tienen poca agua), aumentan el tiempo de digestión y aportan sabor a los alimentos (Ferreira De Castro, 1999).

#### 4. Acidos Grasos

Los ácidos grasos saturados son ácidos monocarboxílicos constituidos de una cadena hidrocarbonada saturada, es decir tienen solamente enlaces simples mientras que los ácidos grasos insaturados tienen dobles enlaces

En las grasas animales los ácidos más comunes son el esteárico (18-25%) y el palmítico (20-30%) (Ferreira De Castro, 1999). Se ha determinado que el ácido graso llamado esteárico tiene un efecto neutral en lo que se refiere a los niveles de colesterol ( Huerta , 1998).

La edad del animal afecta la composición de los ácidos grasos en sus tejidos. En general el ácido esteárico decrece con el aumento en la edad y aumenta el ácido oleíco junto con el ácido palmitoleíco. También el estado fisiológico del animal influye en el estado de su grasa, por ejemplo, entre más gordo este un animal más insaturada se su grasa.

#### 5. Colesterol

El colesterol es un lípido presente sólo en los productos de origen animal y el cual sintetizado en el cuerpo. El colesterol es un componente estructural de las membranas celulares, precursor de esteroides y de vitamina D, y abastece hormonas de las glándulas adrenales y sexuales. También es utilizado por el hígado en la formación de ácidos biliares, los cuales facilitan la digestión y la absorción de las grasas (Lee *et al.*,1996).

## METODOLOGIA

---

Se utilizaron los métodos descritos por el AOAC (1990).

### -Preparación de la muestra a partir de carne cruda

Las carnes fueron molidas y después se mezclaron bien en un homogenizador .

### -Determinación de humedad con estufa al vacío

El método consiste en la medición de la pérdida de peso debida a la evaporación de agua en una estufa de vacío a una temperatura de 95-100°C durante aproximadamente 5 horas.

### -Determinación de cenizas totales

El método consiste en la medición de la masa de residuo inorgánico que queda después de quemar la muestra a 525 °C.

El residuo esta formado por óxidos, sales con aniones: fosfatos, cloruros, sulfatos, haluros y cationes: sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro y manganeso.

### -Determinación de nitrógeno total por el método de Kjeldahl (Poteína)

La muestra se digiere en ácido sulfúrico concentrado para la oxidación de los componentes orgánicos de la misma. Se reduce el nitrógeno orgánico a amonio, este último se destila con una adición de hidróxido de sodio (alcali no volátil) y es retenido con ácido sulfúrico normalizado. Se titula el ácido sobrante. Para facilitar la digestión se emplea sulfato de cobre (II) como catalizador y sulfato de potasio para aumentar el punto de ebullición de la mezcla.

### -Determinación de grasa cruda

Este método se basa en la extracción de la grasa con solventes mixtos (cloroformo-metanol anhidro) con el fin de extraer los lípidos totales en la muestra. El

método consiste en agregar las cantidades establecidas por el método cloroformo, metanol y agua, mezclar y centrifugar. La fase líquida se vierte en un embudo separador y se deja reposar. Posteriormente se extrae la capa inferior (cloroformo) en un balón y se dejó evaporar en un girador rotatorio. Se extrae la grasa y se congela en atmósfera de nitrógeno.

#### -Determinación de colesterol por Método Colorimétrico

El método se basa en la reacción química de Liebermann-Burchard en la que el colesterol es oxidado en medio fuertemente ácido, generando un ión carbonio que se absorbe a 620nm. La intensidad del compuesto coloreado es proporcional a la concentración de colesterol en grasa.

#### -Determinación del perfil de ácidos grasos provenientes de glicéridos por cromatografía de gases

El método consiste en la transesterificación de los ácidos grasos de los glicéridos a los ésteres metílicos utilizando metanol y una base orgánica fuerte, hidróxido de tetrametilamonio, como catalizador.

## VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE BOVINO

---



---

### ▪ Introducción

La carne de res rica en proteínas y sustancias esenciales para la formación de todos los tejidos del organismo. La carne roja también es fuente de lípidos que proporcionan una parte de las calorías que necesitamos para el funcionamiento de nuestro organismo y que contribuyen a la formación de sustancias que constituyen las células de nuestros tejidos, entre los valores calóricos (energéticos) directamente relacionados con el contenido de lípidos se reportan 131,1 kcal/100 g (USDA, 1996) y 9 kcal/g (Ferreira de Castro, 1999)

Además el consumo de carne proporciona minerales, tales como el calcio y el fósforo, necesarios para la formación de los huesos y los dientes. También es fuente de hierro que forma parte de la hemoglobina de los glóbulos rojos de la sangre. El hierro de la carne es disponible y es bien absorbido además de que ayuda a la absorción de hierro de otros alimentos. Contiene también vitaminas, principalmente tiamina, riboflavina y niacina entre otras (Niivivaara, 1973).

## ▪ Revisión Bibliográfica

Las canales de reses maduras pueden contener hasta un 45% de humedad, en tanto que la ternera puede tener hasta el 80% de humedad (Niivivaara, 1973). Es decir, conforme aumenta la edad de los animales disminuye la cantidad de humedad en la carne y aumenta la grasa, se da una relación inversa.

En la carne de res los lípidos intramusculares incluyen: triglicéridos, fosfolípidos y ácidos grasos formando un total de 2,5%. Durante el almacenamiento de la carne los lípidos se hidrolizan y se oxidan los ácidos grasos insaturados.

La composición de la dieta también puede alterar la composición de los ácidos grasos en el lomo del bovino. Al comparar carne de animales desarrollados con dieta basada en granos y la de animales en pastoreo, la carne del animal en pastoreo tiene mayor contenido de ácido linoleico y menores concentraciones de ácido oleico. Este factor, la dieta, puede ser el responsable de las diferencias en sabor, siendo menos sabrosa la carne del animal en pastoreo (Mandell *et al.*, 1998).

Por su parte Huerta, (1998) determinó que el colesterol se encontraba en mayores cantidades en los mariscos que en la carne de res. En Venezuela se demostró que el sexo, la edad, la madurez fisiológica y la raza del animal afectan el contenido de colesterol entre diferentes razas. El contenido promedio de colesterol en músculo fue de  $66,6 \pm 16$  mg/100 g. Las razas especializadas en leche contienen 12,2 mg más colesterol /100 g en el músculo que el ganado Cebú (Huerta *et al.*, 1996).

Por otro lado, en Brasil se determinó el contenido de colesterol presente en la carne de pollo, res y cerdo. Los resultados obtenidos demuestran que la carne de pollo con piel tiene mayores concentraciones (126.96-188.29 mg/100 g) de colesterol que la carne de res y de cerdo, con la excepción del hígado de res que tiene 265.03

mg/100 g. Después del estudio se concluyó que las muestras de res (92 mg/100 g) y cerdo (89 mg/100 g) presentaban una cantidad menor de colesterol posiblemente debido a la ausencia de grasa superficial en las muestras (Rowe *et al.*, 1997).

La raza, nutrición y sexo del animal no afectan la concentración de colesterol en el músculo esquelético del bovino. Para que la genética actúe sobre la presencia de colesterol en el músculo es necesario cambiar la estructura de la célula muscular (Rule *et al.*, 1997).

- **Carne de res y salud**

Por lo general las grasas no desencadenan el cáncer, pero en presencia de un agente cancerígeno, una dieta alta en grasas acelera el problema (Gómez, 1994). Otros estudios relacionan la carne bien cocida con la formación de aminas heterocíclicas e hidrocarburos policíclicos aromáticos, que son dos clases de cancerígenos. Es decir que una carne bien cocida está asociada positivamente con el riesgo de padecer cáncer de seno (Zheng *et al.*, 1999; Wei *et al.*, 1998).

Pero recientemente se ha reportado, en varias publicaciones, la presencia de factores anticancerígenos en la carne de res. El ácido linoleíco conjugado (ALC) es un grupo natural de isómeros del ácido linoleíco presentes en los productos de origen animal incluyendo ovejas, bovinos y leche. Este ALC está en los tejidos adiposos, sangre y en la leche materna. Los isómeros cis-9, trans-11 que conforman el 90% de los ALC presentes en la leche son los únicos con actividad biológica.

Entre las propiedades asociadas a los ALC están, tenemos, sus efectos anticancerígenos (in vitro en ratones); una reducción en los niveles de colesterol en sangre de conejos consumiendo una dieta alta en lípidos a largo plazo y en reducciones en la incidencia de arterosclerosis (Revue-Laitiere-Française, 1996).

Las concentraciones de ALC mayores se encontraron en carne de res, leche y productos lácteos : 0.7, 0.5 y 0.6% del total de ácidos grasos respectivamente mientras que en otras carnes, en huevos, margarina y en pan son de 0.2, 0.1, 0.1 y 0.2% del total de ácidos grasos, respectivamente (Jahreis, 1997).

- **Metodología**

Se analizó el valor nutricional del lomo ancho (Figura1) de res. Su ubicación en la canal se muestra en la figura 2.



Figura 1. Lomo ancho de res



Figura 2 . Ubicación del lomo ancho de res en la canal

En los siguientes cuadros se resume la composición química de la carne reportada por diferentes investigaciones.

Cuadro 1 . Composición química de la carne de res

<b>Autor</b>	<b>%Humedad</b>	<b>%Proteína</b>	<b>%Grasa Total</b>	<b>Colesterol mg/100g</b>
Dikeman y Crouse, 1975	-	-	5,58	-
Cole y Lawrie , 1975	75	19	2,5	-
Keith <i>et al.</i> , 1985	71,5	-	6,1	-
Huerta <i>et al.</i> , 1993	75,4	21,15	2,28	66,18
Esquivel, 1994	71,54	22,08	4,75	-
Van Koevering <i>et al.</i> , 1995	73,30	22,35	-	48
USDA, 1996		24,07	20,69	90
Ferreira de Castro, 1999	58-64	24-31	6-14	70-90

Fuente: Carvajal, 2000.

También se presenta un resumen de investigaciones sobre ácidos grasos presentes en la carne de bovino en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Ácidos grasos (%) presentes en la carne de res

<b>Autor</b>	<b>A.mirístico C14</b>	<b>A.palmítico C16</b>	<b>A.esteárico C18</b>	<b>A.palmitoleico C16:1</b>	<b>A.oleico C18:1</b>	<b>Linoleico C18:2</b>	<b>A.Linolénico C18:3</b>
Mandell <i>et al.</i> , 1998	1,73	17,28	8,16	2,26	26,2	2,35	0,45
Ferreira, 1999	3	29	21	3	41	2	0,5

Fuente: Carvajal, 2000.

Cuadro 3. Composición química de la carne de res cruda y cocida

Característica	Res magra cruda	Res magra cocida
% Proteína	21	28
% Grasa	5	12
% Humedad	73	59
Ca (mg)	10	10
P (mg)	200	220
Fe (mg)	3.5	4.5
Na (mg)	120	70
K (mg)	350	300
Tiamina (mg)	0.1	0.05
Riboflavina (mg)	0.2	0.2
Niacina (mg)	5	4
B6 (mg)	0.3	0.08
B12 µg	2	1

Fuente: Osborne& Voogt

Cuadro 4. Composición química de la carne de res según su nivel de grasa

Tipo de Carne	%Humedad	%Proteína	%Grasa Total
Carne de res magra	66	18.8	13.7
Carne de res semigrasa	60	17.5	21.7
Carne de res grasa	55	16.3	28.7

Fuente: Niinivaara *et al*

- **Resultados**

Cuadro 5 .Composición química de la carne de los animales Brahman

<b>N° Muestra</b>	<b>Humedad</b>	<b>Cenizas</b>	<b>Proteína</b>	<b>Grasa</b>	<b>Colesterol</b>
	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>mg/100g</b>
1	75,96	0,0241	21,93	0,325	19,9
2	75,02	0,03	23,11	0,2	23,7
3	75,95	0,03	22,01	0,5	33,4
4	76,09	0,03	21,54	0,57	33,2
5	75,59	0,03	22,39	0,48	27
6	75,19	0,03	22,57	0,53	20,1
7	76,96	0,03	22,46	0,24	38,2
8	77,24	0,02	21,55	0,52	26,9
9	76,76	0,02	24,09	0,29	21,1
10	76,89	0,03	22,55	0,26	14
11	76,49	0,02	21,52	0,43	32,2

Fuente: Carvajal, 2000.

Cuadro 6. Composición química de la carne de los animales Charolais X Brahman

N° Muestra	Humedad %	Cenizas %	Proteína %	Grasa %	Colesterol mg/100g
1	76,05	0,022	21,72	0,25	29,8
2	73,06	0,0216	21,62	1,08	13,3
3	79,11	0,0194	21,89	0,32	31,9
4	76,58	0,0201	22	0,145	40,7
5	76,97	0,0236	21,63	0,415	44,1
6	76,53	0,0261	22,84	0,32	18,8
7	76,74	0,0218	21,66	0,39	20,2
8	75,44	0,0251	21,73	0,26	22,1
9	76,6	0,0298	22,44	0,28	24,9
10	74,97	0,026	20,97	0,34	20,8
11	76,46	0,0216	22,49	0,36	20

Fuente: Carvajal, 2000.

Cuadro 7. Promedio de los ácidos grasos presente en la carne de animales Brahman y Charolais X Brahman

N°Muestra	Acido graso (%)	Brahman	F1
1	Mirístico	2,745	2,385
2	Palmitico	25,521	25,508
3	Palmitoleico	2,933	3,203
4	Esteárico	22,690	20,301
5	Oleico	32,258	35,179
6	Linoléico	7,502	7,464
7	Linolénico	3,017	2,689
8	Behenico	1,323	1,469
9	Lignocérico	3,765	1,925

Fuente: Carvajal, 2000.

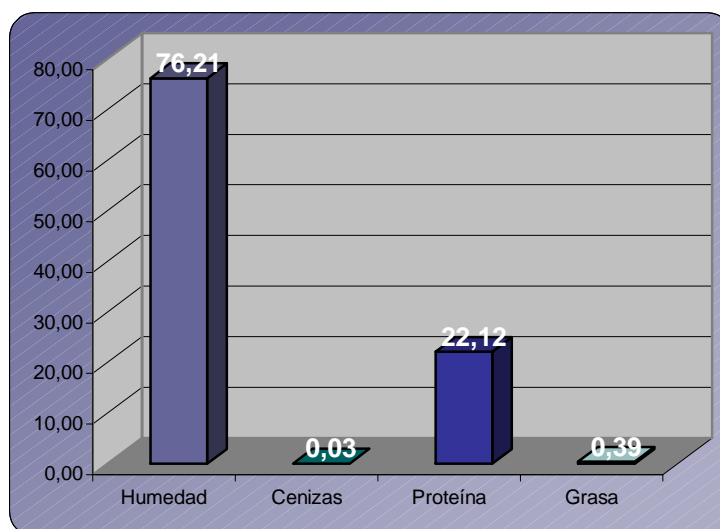
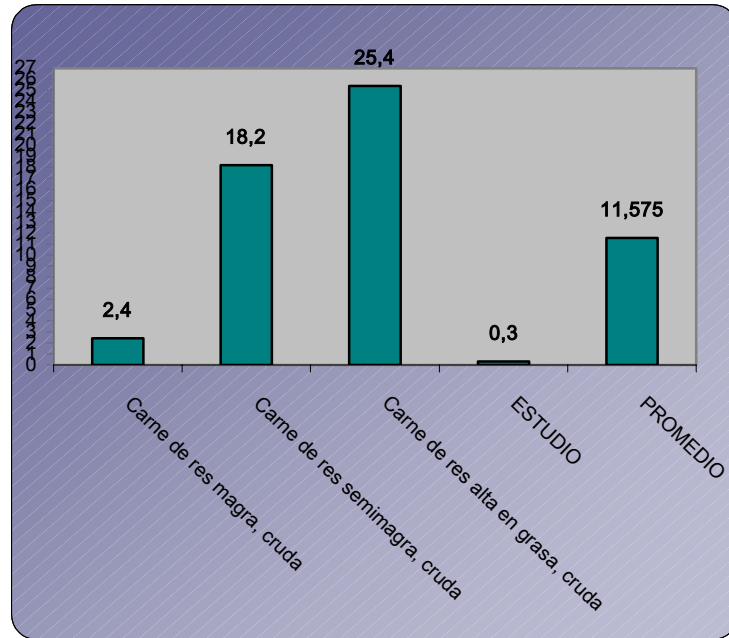


Figura 3. Promedio (%) de estudio presente en la carne de res



Fuente; Inst. de Nutrición de Centroamérica y Panamá , FAO.

Figura 4. Grasa (%) de la carne de res reportada en literatura, la obtenida en el estudio y un promedio de todos los datos

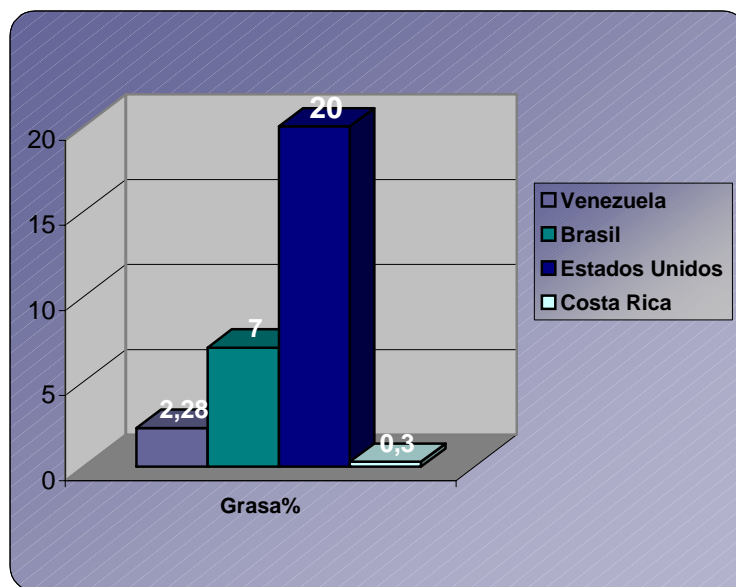


Figura 5. Grasa (%) presente en la carne de res reportada según cada país

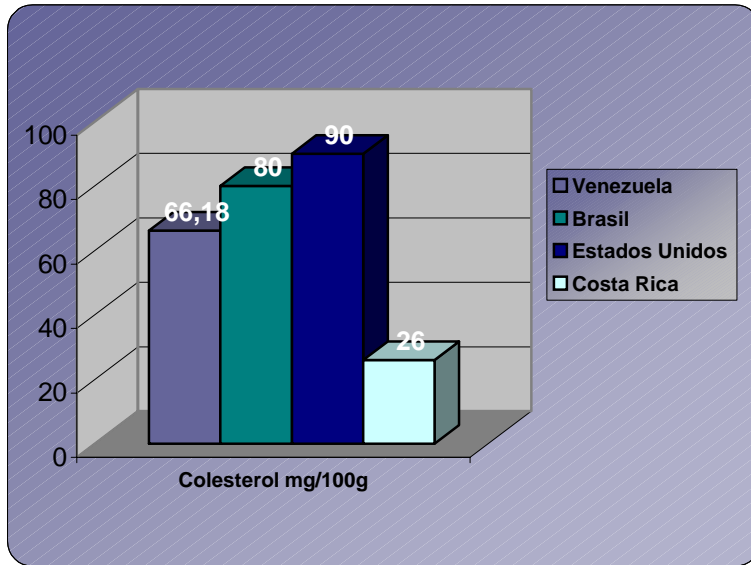
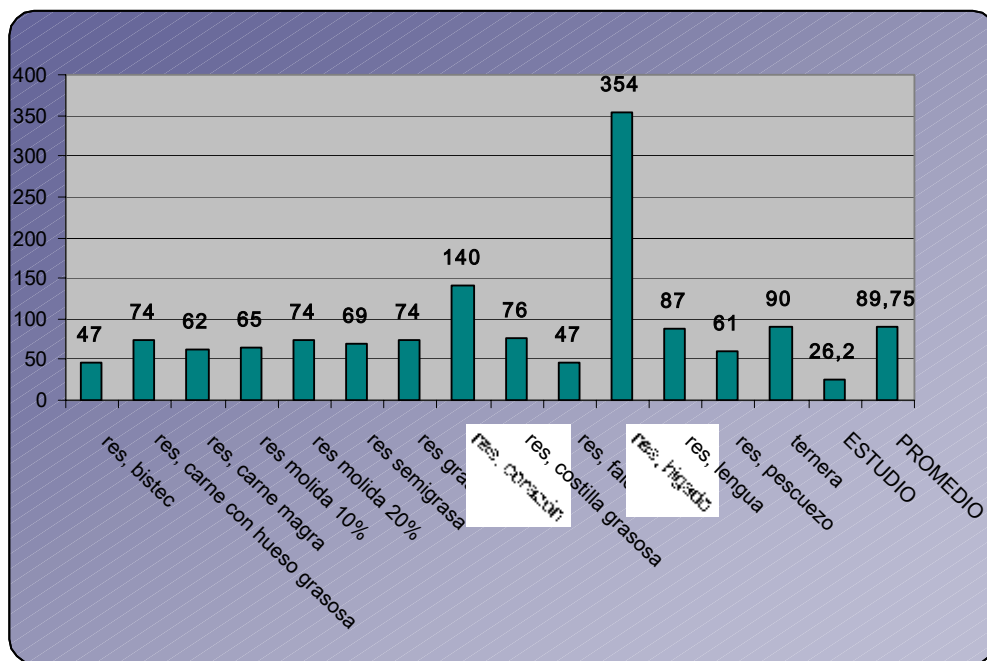


Figura 6 Colesterol (mg/100g) presente en la carne de res reportada según cada país



Fuente: Carvajal, 2000; Inst. de Nutrición de Centroamérica y Panamá, FAO.

Figura 7. Colesterol (mg/100g) de la carne de res reportada en literatura, la obtenida en el estudio y un promedio de todos los datos

Cuadro 8. Valores de colesterol (mg/100g) reportados en la literatura

<b>Producto</b>	<b>Colesterol</b>
Bistec	47
Carne con hueso grasosa	74
Carne magra	62
Molida 10% grasa	65
Molida 20% grasa	74
Semigrasa	69
Res Grasosa	74
Corazón	140
Costilla grasosa	76
Falda	47
Hígado	354
Lengua	87
Pescuezo	61
Ternera	90
<b>ESTUDIO</b>	26.2
<b>PROMEDIO</b>	89.75

Fuente: Carvajal, 2000; Inst. de Nutrición de Centroamérica y Panamá , FAO.

## VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE POLLO

---



---

### ▪ Introducción

La carne de pollo tiene un gran número de propiedades organolépticas y nutricionales favorables. La carne de pollo tiene entre sus cualidades más importantes para el consumidor que es una carne económica y que sus fibras cárnicas son suaves a la mordida y fáciles de digerir. Además su sabor se puede combinar con muy variados sazones.

Entre sus ventajas se destacan que es un tipo de carne que rinde mucho, se encoje poco durante la cocción.

El color de estas carnes es muy variable dependiendo de la especie, edad y parte de la canal (claro en la musculatura pectoral, oscuro en las extremidades posteriores). La edad, el sexo y la alimentación influyen en gran medida en la calidad de la carne (Bleitz; Grosch).

## ▪ Revisión Bibliográfica

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos reporta que los pollos de engorde tiene 71% de humedad, y los gallos 66% mientras que las canales de animales más jóvenes tienen una mayor proporción de humedad en los tejidos que los animales adultos (Bleitz; Grosch).

Scott (1956) reportó que la carne de pollo cocinada tiene 25-35% de proteína dependiendo del método de cocción y la parte de la canal tomada. La res tiene 21-27% y el cerdo 23-24%. Además carne de pollo tiene una proteína de alta calidad y fácil de digerir, y contiene todos los amino ácidos esenciales necesarios para la dieta del ser humano (Mountney, 1966).

La cantidad de grasa en las canales de aves depende de la edad, sexo y la especie. También la parte de la canal de la cual se tome la muestra de grasa es significativa pues a diferencia de la res y el cerdo la mayoría de la grasa se encuentra por debajo de la piel y no distribuida en los tejidos. La pechuga de pollo contiene tan solo 1.3%. La cantidad y tipo de grasa en la dieta afecta la cantidad de esta en la canal.

La carne de pollo tiene una mayor proporción de ácidos grasos insaturados que las carnes rojas, pero menos que los aceites de origen vegetal, por eso tiene tendencia a enraiciarse ( Belitz & Grosch) . Es necesario recordar que son los ácidos saturados los relacionados al aumento del nivel de colesterol en la sangre humana. También tiene una menor cantidad de colesterol que otros alimentos de origen animal.

Se ha reportado que (Bird, 1943) la carne de pollo es fuente importante de niacina y una fuente moderada de riboflavina, tiamina y ácido ascórbico (vitamina C)

(Mountney, 1966). Harshaw (1942) reportó que la carne de pollo contiene sodio, potasio, magnesio, calcio, hierro, fósforo, azufre, cloro y yodo ( Belitz & Grosch) .

- **Carne de pollo en dietas especiales**

La carne de pollo es un alimento ideal para bebés, niños, adolescentes, adultos y adultos mayores por ser una carne en general bastante suave en su mordida por tener una fibra muscular corta que facilita su digestión.

Además por lo general es un tipo de carne consumida por la mayoría de la población pues existen una gran variedad de recetas que ofrecen opciones para todos los gustos.

Se ha demostrado que la edad del animal no influye significativamente en el sabor de la carne de pollo, principalmente en aves de 10 a 14 semanas de edad (Mountney, 1966) así que a diferencia de la edad del animal podrá ser bien aceptada por niños y adultos.

- **Metodología**

Se analizó el valor nutricional de la carne de pollo utilizando carne de pechuga y muslo que posteriormente se homogenizaron juntas para hacer la muestra aún más representativa, se añadió la carne del muslo con su piel.

En los siguientes cuadros se detalla el valor químico de la carne de pollo:

Cuadro 9 . Composición de la carne de pollo

Característica	Pollo sin piel	Pollo con piel
Humedad (%)	74.06± 0.09	69.47
Proteína (%)	20.0 ± 0.2	17.44
Grasa (%)	4.57 ± 0.07	11.85
Ceniza(%)	1.35 ± 0.02	1.19
Calorías (kcal/100g)	121 ± 1	177
Colesterol (mg/100g)	109 ± 2	142
Calcio (mg/100g)	16.5 ± 0.4	16.1
Hierro (mg/100g)	1.8 ± 0.09	1.76
Fósforo (%)	0.265 ± 0.004	0.23

Fuente :Garcia,1993.

Cuadro 10 . Composición de la piel de pollo

Característica	Piel de pollo
Humedad (%)	52 ± 0.5
Proteína (%)	7.5 ± 0.2
Grasa (%)	39.9 ± 0.5
Ceniza(%)	0.57 ± 0.01
Calorías (kcal/100g)	388.9 ± 0.6
Colesterol (mg/100g)	267± 3
Calcio (mg/100g)	14.5 ± 0.6
Hierro (mg/100g)	1.6 ± 0.1
Fósforo (%)	0.102 ± 0.005

Fuente :Garcia,1993.

Cuadro 11. Nutrientes en 100g de producto

<b>Nutriente</b>	<b>Pollo crudo</b>	<b>Pollo Asado</b>
Humedad g	73	61
Proteína g	21	30
Grasa g	4	7
Ca mg	9	15
P mg	220	250
Fe mg	1.5	1.5
Na mg	70	80
K mg	300	350
Tiamina mg	0.8	0.5
Riboflavina mg	0.15	0.15
Niacina mg	6	7
B6 mg	0.15	0.15

Fuente :Osborne y Voogt

Cuadro 12 . Composición de ácidos grasos de la carne de pollo

<b>%A.saturados</b>	<b>%A.Oleico</b>	<b>%A.linoleico</b>	<b>%A.Linolenico</b>	<b>%A.Araquidónico</b>
28-31	47-51	14-18	0.7-1.0	0.3-0.5

Fuente :Mountney, 1966

- **Resultados**

Cuadro 13. Composición química de la carne de pollo

# Muestra	%Humedad	%Proteína	%Grasa	Colesterol mg/100g	%Cenizas
1	70.2	20.4	7.62	12	1.25
2	70.1	22.4	6	12.7	1.18
3	69.3	20.6	8.71	12.3	1.12
4	70.9	21.7	5.26	12.8	1.33
5	71.6	20.8	5.68	11.9	0.36
6	70.5	21	6.4	13.4	1.42
7	71.2	20.1	7.11	11.4	1.16
8	66.5	21.3	10.4	14.1	1.41
9	68.2	21.2	8.35	12.5	1.47
10	71.5	22.5	4.05	13.6	1.26

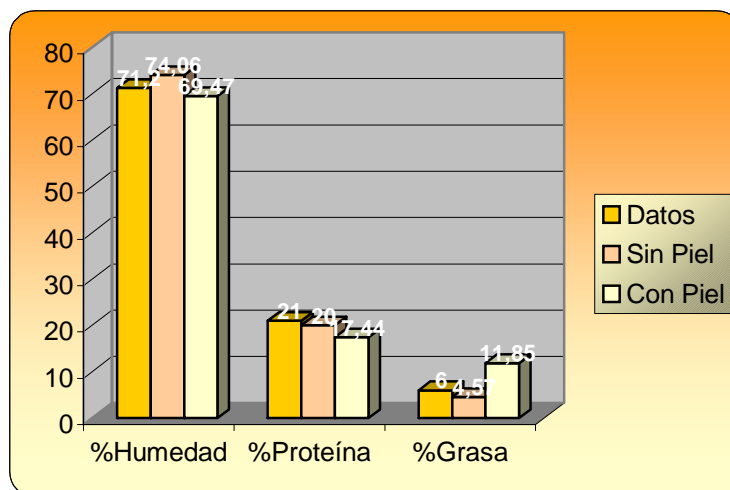
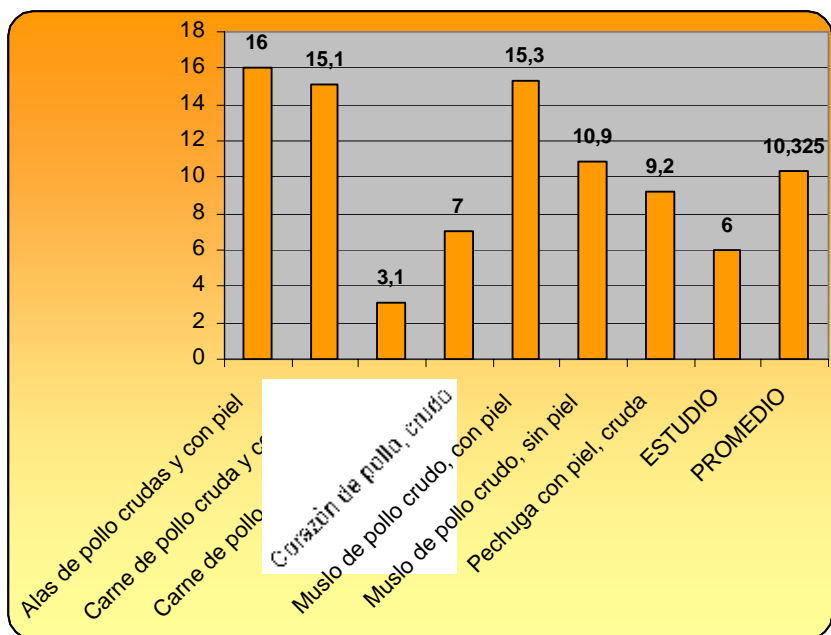


Figura 8 .Valor de proteína , grasa y humedad de los datos obtenidos y lo reportado para carne con piel y sin piel



Fuente: Inst. de Nutrición de Centroamérica y Panamá, FAO.

Figura 9 Valores de grasa (%) en la carne de pollo de los datos obtenidos y lo reportado en la literatura

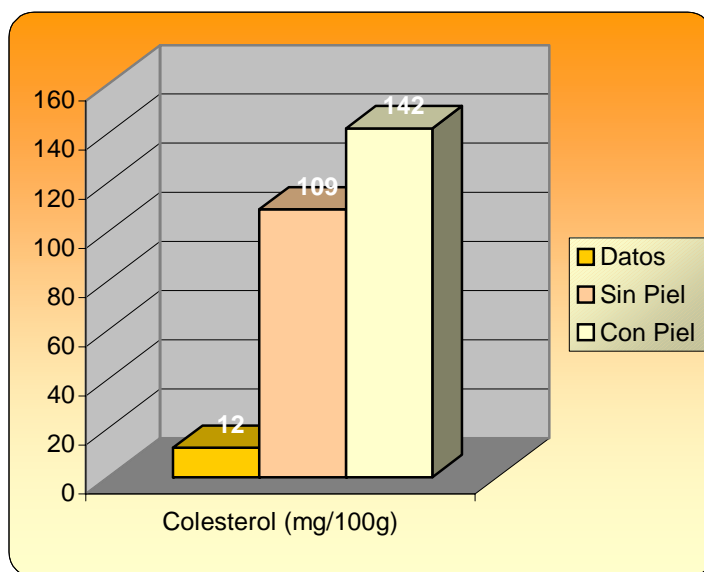
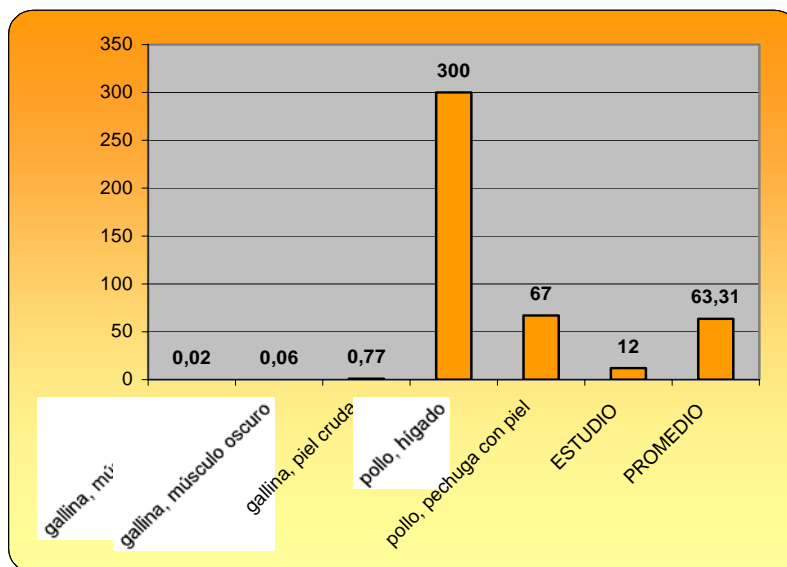


Figura 10 Valores de colesterol (mg/100g) en la carne de pollo de los datos obtenidos y lo reportado para carne con piel y sin piel



Fuente: Inst. de Nutrición de Centroamérica y Panamá , FAO.

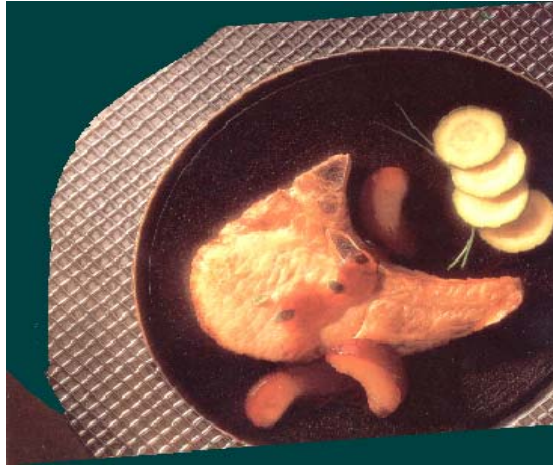
Figura 11 Valores de colesterol (mg/100g) en la carne de pollo reportados en la literatura

Cuadro 14. Composición de los ácidos grasos de la carne de pollo

N° Muestra	A. Mirístico	A. Palmítico	A.Palmitoléico	A. Esteárico	A. Oleíco	A. Linoléico
1	1.4	23.1	6.2	7.2	42.8	18
2	1.3	22.8	5.9	7.1	43	17.8
3	1.0	22.6	6.1	7.3	43.4	18.4
4	1.4	23.1	6.2	7.2	42.9	18.1
5	1.1	22.0	6.0	7.0	42.5	17.7
6	1.4	21.8	6.3	6.9	42.7	18.2
7	1.5	23.0	5.8	7.4	43.4	17.6
8	1.4	23.4	6.1	7.2	43.1	17.4
9	1.2	22.5	5.7	7.0	42.9	17.8
10	1.3	22.7	5.6	7.3	42.	18.3

## VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CERDO

---



---

### ▪ **Introducción**

La carne de cerdo tiene una consistencia bastante blanda y es de fibra fina, con un color rosa pálido a rosa o bien gris claro. En el cocinado la carne toma siempre este color gris claro, a diferencia de todos los demás tipos de carne.

### ▪ **Revisión Bibliográfica**

Según Gruhn (1963) la proporción de agua en los lechones (42 días) supera en 3% aproximadamente a la carne de animales adultos (212 a 273 días de edad).

La grasa del cerdo es una mezcla de ácidos grasos saturados e insaturados, e incluso contiene ácidos grasos esenciales que nos protegen de las enfermedades cardiovasculares.

La grasa en la carne de cerdo depende en gran medida de los factores externos y muy especialmente en el tipo de alimentación. Según Hilditch y Williams (1964) en la grasa del cerdo predominan los ácidos oleico, palmítico, esteárico en dietas similares a los animales rumiantes. La grasa de la capa externa del tocino

es más insaturada que la de la interna, la grasa perirenal presenta el grado de saturación más alto y es la más rica en ácido esteárico (Niiviaara, 1963).

Los ácidos grasos de menor presencia en la carne de cerdo se citan el mirístico (aprox.1%), el palmitoleico (2-3%), el ácido láurico y los insaturados. La composición de la grasa varía según la región corporal, la edad y la composición de la dieta.

En cuanto a la región corporal las carnes del dorso, espalda y panceta contenían aproximadamente el 10% más ácido oleico y linólico que la grasa intestinal y ventral, la cual presenta cantidad abundante de ácidos palmítico y esteárico. Según Hilditch y Williams (1964) la edad influye principalmente en que tiene una relación directamente proporcional con el ácido linólico. La proporción de ácidos insaturados es mayor cuanto más rica sea la dieta (Niiviaara, 1963).

La carne de cerdo es fuente de zinc, 100 gramos de carne de cerdo magra proporcionan el 20% de la cantidad recomendada de este mineral para un día, lo que la hace ser una excelente fuente de este mineral necesario para el crecimiento, la síntesis de ADN, la expresión genética, la salud de la piel, el sentido del gusto y la formación de espermatozoides. Como en el caso del hierro, el zinc de origen animal ayuda a que el que contienen los productos de origen vegetal se utilice y aproveche en mayor cantidad.

La carne de cerdo es una excelente fuente de fósforo, importante componente de la estructura de los huesos, de la membrana celular, del sistema nervioso y del metabolismo energético.

En sólo 100 gramos de carne de cerdo magra usted obtiene: más del 70% de la B-1, más del 16% de la vitamina B-2, el 25% de la vitamina B-6, el 50% de la

vitamina B-12 y más del 25% de la niacina que necesita durante un día. Con este contenido de vitaminas del grupo B, usted estará beneficiando su metabolismo energético, el funcionamiento de su sistema nervioso, el funcionamiento de su sistema circulatorio, y además estará previniendo la anemia y la depresión.

La carne de cerdo baja en grasa contiene 65 miligramos de colesterol por cada 100 gramos, lo que significa, por ejemplo, que un bistec mediano de cerdo contiene únicamente el 21.7% de la cantidad de colesterol que debemos consumir en un día.

La carne de cerdo, como las otras carnes, posee la gran cualidad de que la alta calidad de sus nutrientes actúa como un potenciador para la mayor utilización de los nutrientes presentes en los vegetales, específicamente de las proteínas, el hierro y el zinc. De esta forma, con la presencia de las carnes rojas y blancas o del huevo en nuestra alimentación diaria, estaremos asegurándonos su mayor calidad, especialmente en el caso de los niños.

- **Metodología**

Se analizó el valor nutricional del lomo (Figura12) y de la paleta (Figura13) de cerdo. La ubicación de la paleta en la canal se muestra en la figura 14.



Figura 12. Bistec de lomo de cerdo

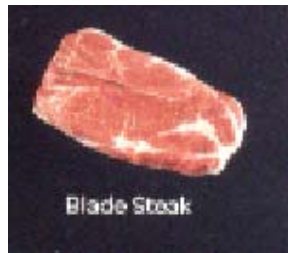


Figura 13. Bistec de paleta de cerdo

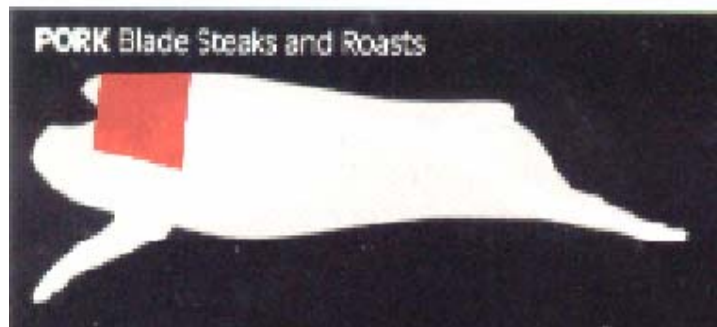


Figura 14. Ubicación de la paleta de cerdo

En el siguientes cuadro se detalla el valor químico de la carne de cerdo:

Cuadro 15. Nutrientes en 100g de producto

<b>Nutriente</b>	<b>Cerdo crudo</b>	<b>Cerdo Asado</b>
Humedad g	70	50
Proteína g	20	24
Grasa g	7	23
Ca mg	8	8
P mg	210	250
Fe mg	2.5	2.5
Na mg	70	70
K mg	350	350
Tiamina mg	0.8	0.6
Riboflavina mg	0.2	0.2
Niacina mg	4.5	5
B6 mg	0.5	0.1

Fuente :Osborne y Voogt

- **Resultados**

Cuadro 16. Composición química de la carne de cerdo

# Muestra	%Humedad	%Proteína	%Grasa	Colesterol mg/100g	%Cenizas
1	73.4	20.2	4.78	185	0.94
2	70.2	17.6	10.6	215	0.92
3	62.3	21.2	15.1	205	0.98
4	71.4	18	9.01	177	1.01
5	72.5	19.1	7.07	183	1.01
6	61.7	15.2	21.2	194	0.75
7	67.8	21.7	8.96	172	1.05
8	71.2	19.3	8.28	199	0.92
9	69	18.1	11.4	211	0.93
10	71.3	16.1	11	197	0.84

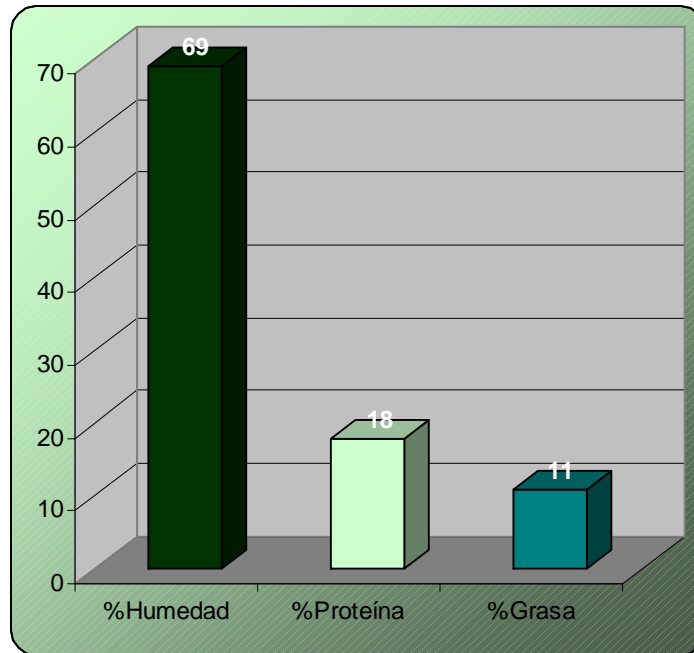
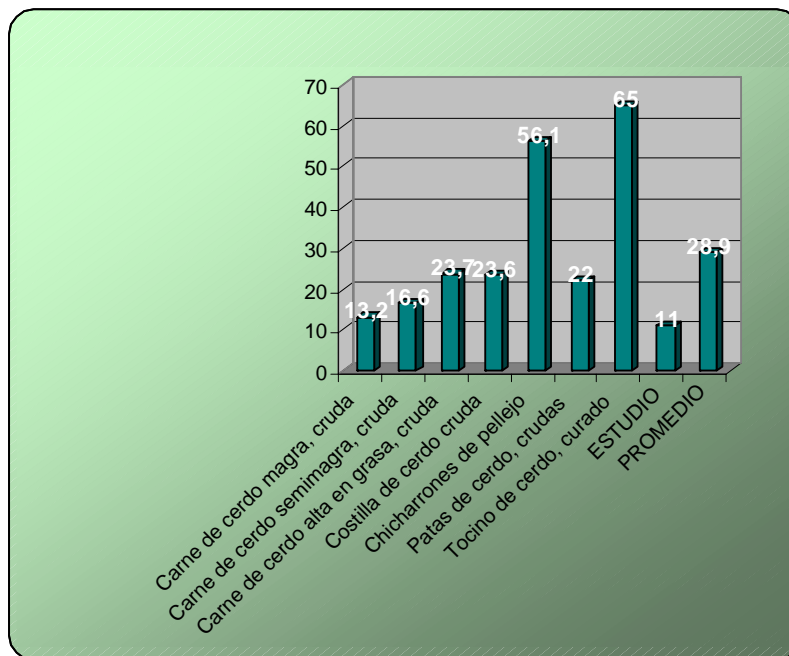
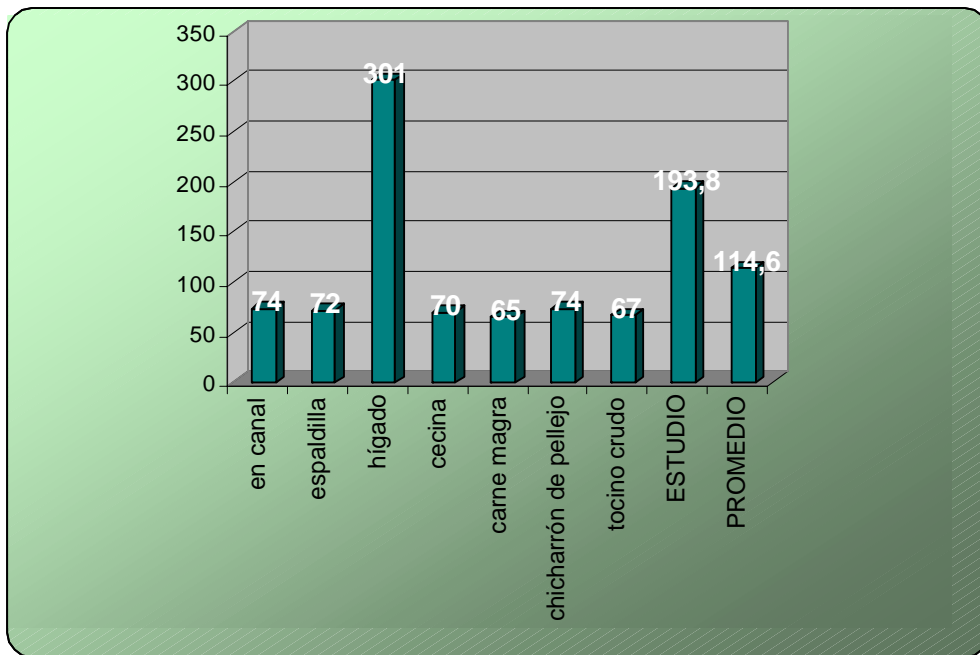


Figura 15. Valor promedio de carne de cerdo según cada parámetro



Fuente: Inst. de Nutrición de Centroamérica y Panamá , FAO.

Figura 16. Valor promedio de grasa en carne de cerdo



Fuente: Inst. de Nutrición de Centroamérica y Panamá , FAO.

Figura 17 Valores de colesterol (mg/100g) en la carne de cerdo reportados en la literatura

Cuadro 17. Ácidos grasos de la carne de cerdo

# Muestra	A. Mirístico	A. Palmítico	A.Palmitoléico	A. Esteárico	A. Oleíco	A. Linoléico
1	1.1	25.2	3.3	13.8	46.2	9.3
2	1.0	24.9	3.0	12.9	46.1	9.0
3	1.3	24.0	3.2	12.5	46	8.9
4	1.0	24.5	3.1	12.4	45.9	9.4
5	1.2	25.6	3.2	13.5	44.8	9.1
6	0.85	23.8	3.0	12.8	46.2	9.3
7	1.1	25.1	3.2	13.9	46.2	9.3
8	1.0	25.0	3.3	11.8	44.1	9.4
9	0.9	24.6	3.1	12.0	46.0	9.6
10	1.2	26	3.0	13.0	46.0	9.1

## DISCUSIÓN

---



---

La carne es una de las principales fuentes de proteína en la dieta del ser humano. La palabra “proteína” descende de la palabra griega “primero” o de “primera importancia”. Cada célula viva contiene proteína así sea encontrada en la piel, músculo, sangre órganos u otro componente en el cuerpo.

La proteína de la carne es alta en calidad y cantidad. El determinante en la calidad de la proteína es el tipo y el ordenamiento de los amino ácidos. De los aproximadamente 20 amino ácidos presentes en la proteína de la carne 9 son esenciales para los adultos. Los amino ácidos esenciales no son producidos en el cuerpo en cantidades adecuadas así que deben ser adquiridos por medio de la dieta. Los no esenciales , si no son adquiridos en la dieta, son producidos en el cuerpo cuando hay energía y amino ácidos esenciales disponibles.

Las proteínas en los alimentos que contienen todos los amino ácidos esenciales pueden ser reciclados en proteínas del cuerpo se describen como proteínas con “alto valor biológico”. Los alimentos de origen animal como la carne de res, pollo y cerdo tienen un alto valor biológico.

El nivel de proteína y humedad presente en la carne cruda de res, pollo y cerdo es muy similar (Figura 18).

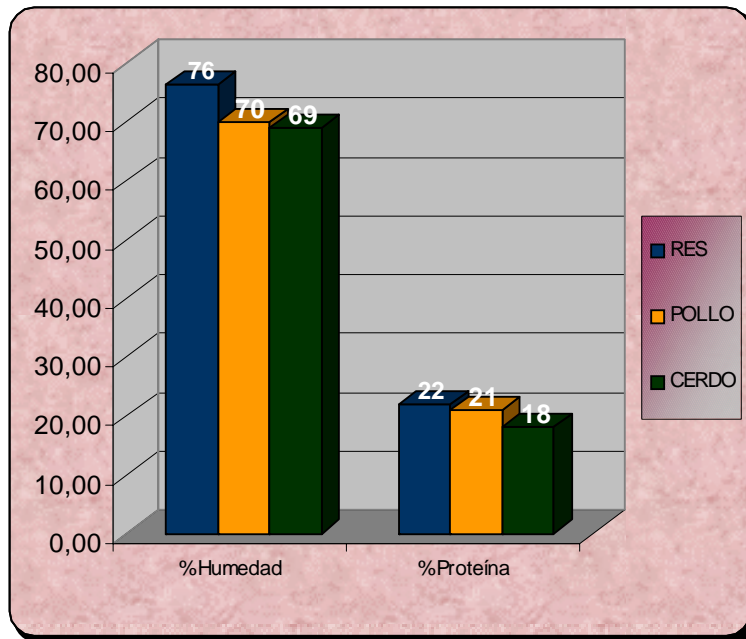


Figura 18. Valores promedio (%) de humedad y proteína según la especie

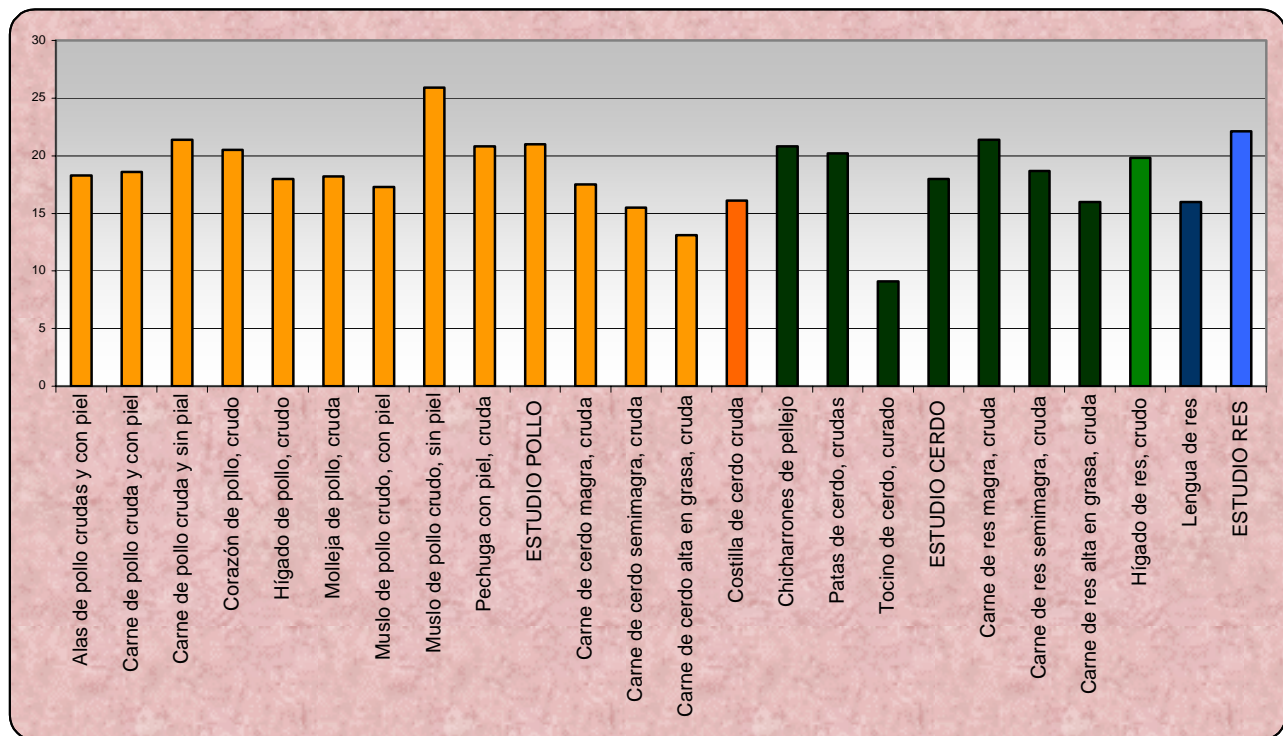
La carne al ser cocinada pierde humedad, la cantidad de ésta que se pierda depende del método de cocción utilizado. Por ello es importante saber si el valor reportado en la literatura es en carne cruda o cocida. El valor de proteína y grasa en carne cocinada son mayores que en carne cruda. Estos valores dependen de igual manera de la cantidad de grasa presente en el corte pues no es lo mismo cocinar un pollo sin piel que con piel, por ejemplo. En el siguiente cuadro se muestran valores de proteína y grasa para cortes cocinados según la especie.

Cuadro 18. Valores de proteína, grasa y humedad de carnes cocinadas

Carne	% Proteína	% Grasa	% Humedad
Pollo (asado)	31.5	1.3	68
Res (cocida)			
Hamburguesa	22	30	47
T-bone	23	27	49
Cerdo (cocido)			
Jamón	24	33	42
Lomo	23	26	50

Fuente: Meat Board's, 1991.

En la siguiente figura se comparan los valores de proteína según la especie de los datos determinados en el presente estudio y los reportados en la literatura.



Fuente: Inst. de Nutrición de Centroamérica y Panamá, FAO, presente estudio.

Figura 19 Valores de proteína (%) determinados en el estudio y los reportados en la literatura según la especie

La grasa de la carne es fuente de energía, pero no se recomienda que más de 1/3 del total de calorías consumidas provengan de la grasa. La grasa presente en la carne varía en forma inversa con respecto al contenido de grasa. En la figura 20 se muestran los valores de grasa y cenizas (%) determinados en el estudio.

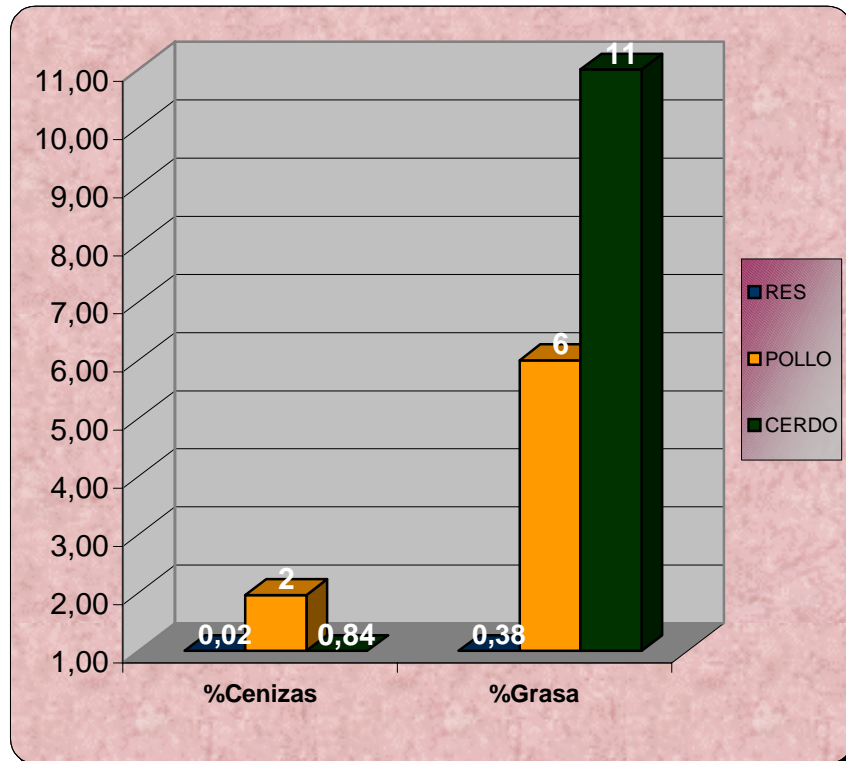


Figura 20 .Valores promedio (%) de cenizas y grasa según la especie

El menor dato obtenido (%) en grasa fue el de la carne de res que al compararlo con los datos de otros países (ver figura 4 y 5 ) es mucho menor. En nuestro país por las razas utilizadas, condiciones ambientales y por las dietas a base de pastoreo es de esperar cortes sin marmoleo y poca grasa

externa. Además se utilizó un corte por naturaleza magro y con una limpieza externa profunda.

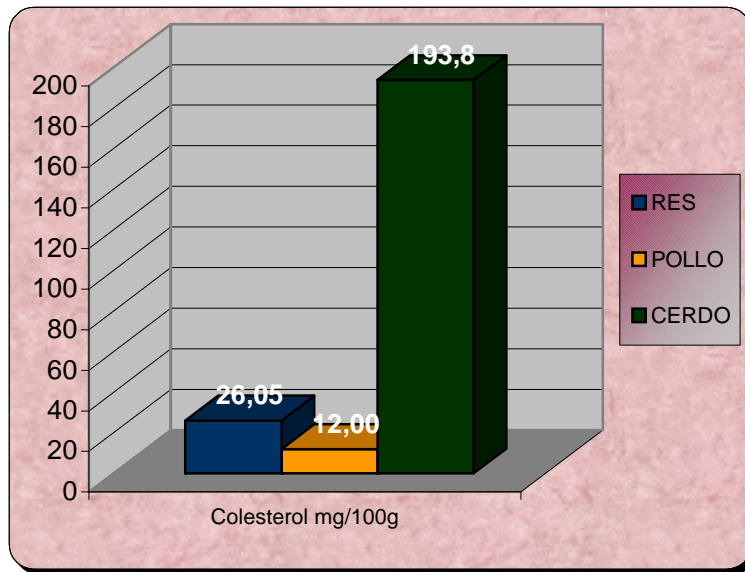
En el caso de la carne de pollo determinar un dato que fuera representativo se utilizó con piel y sin piel y se homogenizó la muestra. La literatura reporta datos de grasa de aproximadamente 15% con piel y de 3% sin piel en carne cruda. En el presente trabajo el valor obtenido fue de 6%.

Por otro lado, en Brasil se determinó el contenido de colesterol presente en la carne de pollo, res y cerdo. Los resultados obtenidos demuestran que la carne de pollo con piel tiene mayores concentraciones (126.96-188.29 mg/100 g) de colesterol que la carne de res y de cerdo, con la excepción del hígado de res que tiene 265.03. Todos los ácidos grasos tanto los saturados como los insaturados proveen la misma cantidad de calorías por gramos (9) al ser metabolizados en el cuerpo para formar energía (Meat Board's, 1991).

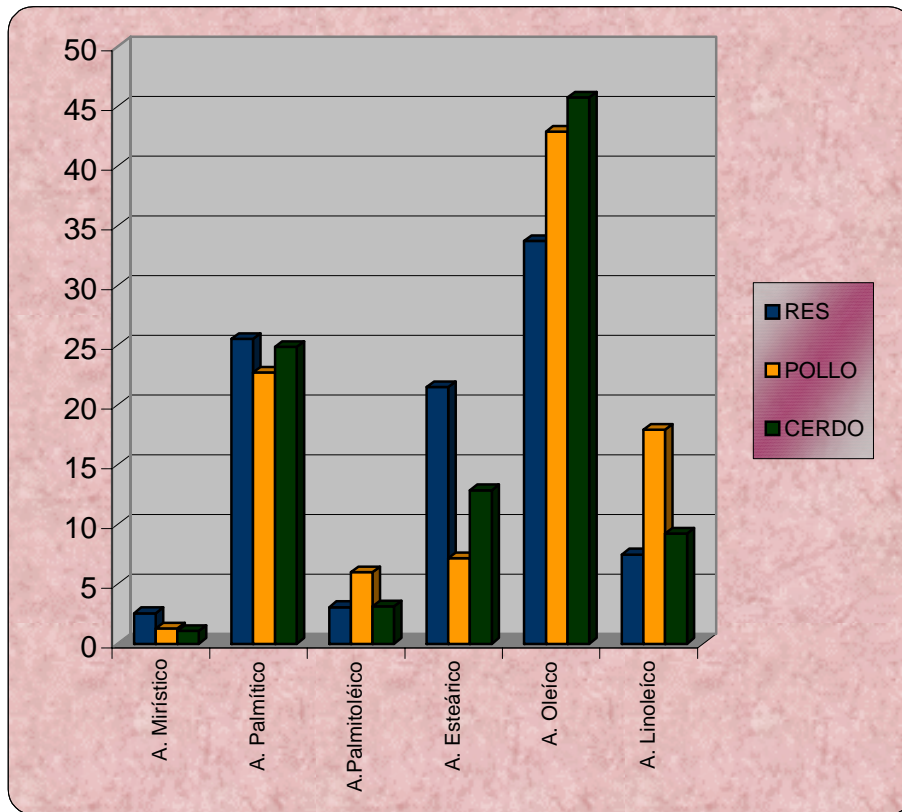
Cuadro 1. Ácidos Grasos presentes en las siguientes carnes

Tipo de carne	AG saturados	AG Monoinsaturados	Poliinsaturados	Otros
Res rostizada	36	42	3	19
Pechuga sin piel	28	35	21	16
Lomo de cerdo	34	40	9	17

Fuente: Meat Board's, 1991.



Valores promedio de colesterol (mg/100g) según la especie



Valores promedio (%) de ácidos grasos según la especie

Carne	AG SATurados	AG Monoinsaturados	AG Poliinsaturados
Res	44	50	4
Cerdo	43	47	8
Pollo	35	48	16



## LITERATURA CITADA

A.O.A.C. 1999. Software ® Adobe & DOCKJS. Marzo.

BELITZ, H; GROSCH, W. Química de los alimentos. Segunda Edición. Ed. Acribia S.A. Zaragoza, España

CARVAJAL,G. 2000. Efecto del grupo racial sobre el valor nutricional , suavidad de la carne y rendimiento de la canal. Tesis Ing. Agronoma con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica.

COLE, D; LAWRIE, R. 1975. Meat: Proceedings of the twenty first easter school in agricultural science. University of Nottingham.

DIKEMAN, M; CROUSE, J. 1975. Chemical Composition of carcass from Hereford and Simmental Crossbreed Cattle as related to growth and meat palability. Journal of Animal Science, vol 40, N°3.

EGAN, H ; KIRK, K; SAWYER, R. 1987. Análisis químico de Alimentos de Pearson. Editorial Continental S.A. México.

ESQUIVEL, O. 1994. Visual evaluations, cooking characteristics and tenderness profiles of ten muscles form Bos indicus and Bos taurus cattle. Master of Science in Food Science. Kansas State University.

FERREIRA DE CASTRO, F. 1999. Gordura da carne bovina e saude humana. I Parte. Pecuaria de Corte.

FOX, B; CAMERON ,A. Ciencia de los alimentos, Nutrición y Salud. Ed. Limusa. México

GARCIA, JP. 1993. Comparación química, microbiológica y sensorial de la carne de iguana verde (*Iguana iguana*) con la carne de pollo industrial. Proyecto de

graduación para optar por el título de Licenciado en Tecnología de Alimentos.  
Universidad de Costa Rica.

GOMEZ, G. 1994. Grasas y enfermedades crónicas. Seminario Grasa y Alimentación Humana. 27 Oct. 1994. San José, Costa Rica.

HUERTA, N; CROSS, H; SAVELL, J; LUNT, D; BAKER, J; PELTON, L; SMITH, S<sup>a</sup>. 1993. Comparison of the Fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue from mature Brahman and Hereford cows. *Journal of Animal Science*. 71: 625-630

HUERTA, N; RUIZ, J; ARENAS, L; JEREZ, N; MARQUEZ, E; MUNOZ, B. 1996. Contenido de colesterol en el musculo longissimus de bovinos venezolanos. *Archivos-Latinoamericanos-de-Nutricion*. 1996, 46: 4, 329-333; 27 ref.

HUERTA, N. 1998. Caracterización del valor nutritivo de la carne bovina en Venezuela. *Cursillo sobre Ganado de Carne*.

JAHREIS, G 1997. Cancer inhibitory fatty acids in milk and beef. *Ernährungs-Umschau*. 1997, 44: 5, 168-172; 39 ref. German

KEITH, F; DE VOL, D; MILES, R; BECHTEL, P; CARR, T. 1985. Chemical and sensory properties of thirteen major beef muscles. *Journal of Food Science*, vol 50.

LAWRIE, R.A. 1967. *Ciencia de la carne*. Acribia. Zaragoza, España. 380p.

LEE, R; NIEMAN, D. 1996. *Nutritional Assessment*. 2° de. Estados Unidos.

MAHAN, L; ESCOT, S. 1996. *Krausse's food, nutrition and therapy*. 9°ed. W.B. Saunders Company. Pennsylvania, Estados Unidos.

MANDELL, I; BUCHANAN, J; CAMPBELL, C. 1998. Effects of forage vs Grain feeding on carcass characteristics, fatty acid composition, and beef quality in Limousin-cross steers when time on feed is controlled. *Journal of Animal Science*, 76:2619-2630.

J, MOUNTNEY. Poultry Products Technology. 1966. The Avi Publishing Company. Westport, Connecticut.

NIINIVAARA, F.P ; ANTILA, P. 1973. El valor nutritivo de la carne. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

OSBORNE, D; VOOGT, P. Análisis de los nutrientes de los alimentos. Ed.Acribia S.A. Zaragoza, España.

REVUE-LAITIERE-FRANCAISE. 1996. Fatty acids full of promise. Revue-Laitiere-Francaise (Des acides gras pleins de promesses). No. 564, 25; 6 ref

RODRIGUEZ, N. 1994. Analisis del consumo de grasa en la población costarricense. Seminario Grasa y Alimentación Humana.27 Oct. 1994. San José, Costa Rica.

ROWE-A; APARECIDA-BERTONI-S; PEREIRA-PL; MATSUSHITA-M; EVELAZIO-DE-SOUZA-N. 1997. Colesterol em carnes bovinas, suinas, frangos e derivados de carnes comercializados em Maringa, Parana, Brasil. Archivos-Latinoamericanos-de-Nutricion. 1997, 47: 3, 282-284; 17 ref.

RULE, D; McNEIL, M; SHORT, R. 1997. Influence of sire growth potential, time on feed and growing finishing strategy on cholesterol and fatty acid of ground carcass and longissimus dorsi muscle of beef steers. Journal of Animal Science, vol 75: 1525-1533.

SCHOSINSKY,NK; VARGAS, U.M; VINOCOUR, G.E; GONZALEZ, C.O; BRILLA, S.E; GUTIERREZ, D.A. 1983. Manual de técnicas de laboratorio . (Química Clínica) 5 ed.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA), 1996. Boletín Técnico N°8 USA.

VAN KOEVERING, M; OWENS, F; GILL,D; DOLEZAL, H; STRASIA, S. 1995 Effect of time on feed on performance of feedlot steers, carcass characteristics, and tenderness and composition of longissimus muscles. Journal of Animal Science, vol 73: 21-28.

ZHENG, W; DEITZ, A; CAMPBELL, D; WEN, W; CERHAN, J; SELLERS, T; FOLSOM, A; HEIN, D; WEN, W. 1999. Cancer Epidemiology, biomarkers and prevention. 8:3, 233-239.