



## RESUMEN

El consumo de carnes y pescados es importante ya que aportan nutrientes esenciales para un buen desarrollo físico e intelectual. El frecuente consumo de alimentos preparados fuera del hogar debido a los cambios actuales del estilo de vida de las personas crea la necesidad de determinar el contenido de macronutrientes presentes en este grupo de alimentos y es de gran utilidad para evaluar su valor nutricional.

En esta tesis se determinó el contenido de macronutrientes, humedad, cenizas, sal y el contenido energético en alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca. Con los resultados obtenidos se elaboró una base de datos de composición de alimentos. El registro gráfico, el tamaño y el peso promedio de las porciones adquiridas fueron también determinados en estos alimentos. En base a los resultados obtenidos, se identificaron a los alimentos con mayor contenido proteico que fueron fritada de chanco, corvina frita, chuleta de chanco asada y frita; los alimentos con un elevado contenido en grasa fueron costilla de chanco asada, fritada de chanco, corvina frita; los alimentos ricos en carbohidratos fueron pollo apanado, carne de chanco ahumada, cuy asado y la corvina frita, y los alimentos con un elevado contenido de sal fueron fritada de chanco, chuleta de chanco frita y asada, y la carne de res asada. Los aportes calóricos de los alimentos analizados fueron elevados, cuyos valores equivalen incluso a la cuarta parte de la ingesta calórica de una dieta de 2000 kcal/día, ingerida en una sola porción.

### **PALABRAS CLAVES:**

*Determinación de Macronutrientes, Alimentos Cárnicos y Pescados, Formas de cocción, Contenido de sal, Contenido energético.*



## ÍNDICE

### CAPITULO I: ALIMENTOS CARNICOS Y PESCADOS

<b>1.1. Carnes y Derivados</b>	<b>17</b>
1.1.1. Definición	17
1.1.2. Clasificación de la carne según la norma INEN	18
1.1.2.1. De acuerdo a su corte	18
1.1.2.2. De acuerdo a la temperatura de almacenamiento	18
1.1.2.3. De acuerdo a la grasa infiltrada	19
1.1.2.4. De acuerdo a su textura	19
1.1.3. Clasificación de los productos cárnicos según la norma INEN	19
1.1.3.1. Según su presentación	19
1.1.3.2. Según su proceso	19
<b>1.2. Composición de la carne</b>	<b>20</b>
1.2.1. Agua	20
1.2.2. Proteínas	20
1.2.2.1. Proteínas Sarcoplásmicas	22
1.2.2.2. Proteínas Miofibrilares	22
1.2.2.3. Proteínas del Estroma	22
1.2.2.4. Funciones	23
1.2.3. Lípidos	24
1.2.3.1. Ácidos grasos	24
1.2.3.2. Colesterol	24
1.2.3.3. Funciones	26
1.2.4. Hidratos de Carbono	26
1.2.4.1. Funciones	27
1.2.5. Vitaminas	27
1.2.5.1. Funciones	27
1.2.6. Minerales	29
1.2.6.1. Funciones	30
<b>1.3. Derivados Cárnicos</b>	<b>30</b>
1.3.1. Definición	30
1.3.2. Clasificación	30
1.3.3. Calidad de los productos cárnicos	31
1.3.3.1. Factores que influyen en la calidad de la carne antes del sacrificio del animal	31
1.3.3.1.1. Especie	32
1.3.3.1.2. Raza	32
1.3.3.1.3. Edad y Sexo	32
1.3.3.1.4. Alimentación	32
1.3.3.2. Factores que influyen en la calidad de la carne post-mortem	33
1.3.3.2.1. Color	33
1.3.3.2.2. Textura	33
1.3.3.2.3. Jugosidad	34

AUTORES:

ELIZABETH APUPARO CH.

FERNANDA SINCHI R.



1.3.3.2.4. Flavor	34
1.4. Pescados	35
1.4.1. Introducción	35
1.4.2. Definición y Clasificación	35
1.4.3. Valor nutritivo de los pescados	35
1.4.4. Composición	37
1.4.4.1. Agua	37
1.4.4.2. Proteínas	37
1.4.4.2.1. Proteínas Sarcoplasmicas	37
1.4.4.2.2. Proteínas Miofibrilares	38
1.4.4.2.3. Proteínas del tejido conjuntivo	38
1.4.4.3. Hidratos de Carbono	38
1.4.4.4. Lípidos	39
1.4.4.4.1. Fracción saponificable	39
1.4.4.4.2. Fracción insaponificable	39
1.4.4.4.3. Colesterol	40
1.4.4.5. Vitaminas	40
1.4.4.6. Minerales	40
1.4.5. Factores que influyen en la calidad del pescado	41
1.4.5.1. Aroma	41
1.4.5.2. Textura	42
1.5. COCCION DE LOS ALIMENTOS	42
1.5.1. Cambios nutricionales en alimentos al cocinarlos	42
1.5.1.1. Cambios físicos	43
1.5.1.2. Cambios químicos	44
1.6. FORMAS DE COCCIÓN Y SUS EFECTOS	45
1.6.1. Cocidos	45
1.6.2. Asados en parrilla o a la plancha	46
1.6.3. Ahumados	46
1.6.4. Fritos	46
1.6.4.1. Parámetros que influyen en el proceso de la fritura	47
1.6.4.1.1. Parámetros que dependen del proceso	47
1.6.4.1.2. Parámetros que dependen del alimento	47
1.6.4.2. Cambios y alteraciones en el aceite utilizado en las frituras	49
1.6.4.2.1. Cambios químicos	49
1.6.4.2.1.1. Hidrólisis	49
1.6.4.2.1.2. Autooxidación	49
1.6.4.2.1.3. Polimerización	50
1.6.4.3. Alteraciones en los alimentos fritos	50
1.7. Sal como condimento	51
1.7.1. La sal y su consumo	52
1.7.2. Efectos en el organismo	52



## **CAPITULO II: METODOLOGÍA**

2.1. Tipos de muestras	53
2.2. Recolección de las muestras	54
2.2.1. Selección de los lugares de muestreo	55
2.3. Número de muestras analizadas	55
2.4. Preparación de las muestras a analizar	55
2.5. Transporte y almacenamiento de las muestras	55
2.6. Método de análisis	56
2.6.1. Determinación de humedad y materia seca	56
2.6.2. Determinación de ceniza	57
2.6.3. Determinación del contenido de sal	58
2.6.4. Determinación de proteínas por el método de Kjeldahl	60
2.6.5. Determinación de grasas por el método de Weibull	62
2.6.6. Determinación de carbohidratos totales por diferencia	62
2.7. Control de calidad interno	64
2.7.1. Reglas de Westgard	65
2.7.2. Coeficiente de variación (% CV)	66

## **CAPITULO III: RESULTADOS Y ANÁLISIS**

3.1. Contenido de macronutrientes en alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la Ciudad de Cuenca	67
3.2. Peso promedio de las porciones comunes de alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la Ciudad de Cuenca	73
3.3. Contenido energético en los alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la Ciudad de Cuenca	78
3.5. Control de calidad interno de los análisis	78

## **CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones	80
Recomendaciones	82
<b>Referencias Bibliográficas</b>	83
<b>Anexos</b>	88



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Teresa Elizabeth Apuparo Chamba, autor de la tesis "Determinación de Macronutrientes en alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la Ciudad de Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 12 de Noviembre de 2012.

Teresa Elizabeth Apuparo Chamba  
0104440995

---

*Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999*

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail [cdjbv@ucuenca.edu.ec](mailto:cdjbv@ucuenca.edu.ec) casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, María Fernanda Sinchi Rivas, autor de la tesis "Determinación de Macronutrientes en alimentos preparados con cárnicos y pescados mas consumidos en la Ciudad de Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 12 de Noviembre de 2012

María Fernanda Sinchi Rivas.  
0105242051

---

*Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999*

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail [cdjbv@ucuenca.edu.ec](mailto:cdjbv@ucuenca.edu.ec) casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador

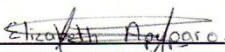


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Teresa Elizabeth Apuparo Chamba, autor de la tesis "Determinación de Macronutrientes en alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la Ciudad de Cuenca", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Bioquímica Farmacéutica. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 12 de Noviembre de 2012.

  
Teresa Elizabeth Apuparo Chamba  
0104440995

---

*Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999*

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail [cdjbv@ucuenca.edu.ec](mailto:cdjbv@ucuenca.edu.ec) casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, María Fernanda Sinchi Rivas, autor de la tesis "Determinación de Macronutrientes en alimentos preparados con cárnicos y pescados mas consumidos en la Ciudad de Cuenca", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Bioquímica Farmacéutica. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 12 de Noviembre de 2012María Fernanda Sinchi Rivas0105242051

---

*Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999*

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail [cdjbv@ucuenca.edu.ec](mailto:cdjbv@ucuenca.edu.ec) casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador





**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
ESCUELA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA**

**Determinación de Macronutrientes en alimentos preparados con  
cárnicos y pescados más consumidos en la Ciudad de Cuenca**

Trabajo previo a la obtención del título de  
Bioquímica Farmacéutica

**AUTORAS:**

ELIZABETH APUPARO CH.

FERNANDA SINCHI R.

**DIRECTORA:** Bioq. Farm. JOHANNA ORTIZ U.

**ASESORA:** Dra. SILVANA DONOSO M.

**Cuenca,  
Septiembre 2012**



## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecemos a DIOS por habernos permitido cumplir una meta más en nuestra vida, a nuestros padres por el cariño brindado así como por su esfuerzo realizado día a día el cual nos ha permitido hoy llegar a ser profesionales.

De igual manera nuestro agradecimiento a las siguientes personas, las cuales nos han guiado paso a paso en la elaboración de este trabajo.

A nuestra directora de tesis Bioq. Farm. Johana Ortiz por haber aceptado ser nuestra directora, por su tiempo, dedicación y conocimientos, aplicados desde el inicio hasta la culminación de este trabajo.

A la Dra. Silvana Donoso por ser nuestra asesora, por el trabajo y ayuda brindada.

De la misma manera nuestro agradecimiento a la Bioq. Farm. Gabriela Astudillo quien con su experiencia nos ayudó en el desarrollo de la parte práctica de esta tesis.



## DEDICATORIA

A Dios por permitirme llegar a este momento especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarle cada día más.

A mi madre por su incondicional apoyo en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor.

A mi padre, a quien le agradezco la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindó para culminar mi carrera profesional.

A mis hermanos gracias por la confianza y por apoyarme siempre.

**Elizabeth Apuparo Ch.**



## DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido cumplir una meta más en mi vida.

A mis padres quienes se han constituido en el pilar fundamental en mi vida, los mismos que me han apoyado en todo momento, por su cariño y consejos brindados a lo largo de mi vida.

A mis hermanos por su cariño y ayuda brindada durante todos estos años.

De igual manera a mi abuelita, mis tías y tíos por su apoyo incondicional durante todos estos años. Muchas gracias a todos.

**María Fernanda Sinchi R.**



## INTRODUCCIÓN

Actualmente, los cambios alimentarios que pueden afectar la salud de las personas incluyen una dieta con mayor densidad energética, lo que significa más grasa y más azúcar añadido en los alimentos, una mayor ingesta de grasas saturadas unida a una disminución de la ingesta de carbohidratos complejos y de fibra, y una reducción del consumo de frutas y verduras.

Es por esto que la estrategia alimentaria no solo debe estar encaminada a propiciar el consumo de cantidades adecuadas de alimentos sino también al aporte de nutrientes que provienen de los alimentos principales de la dieta, como son los alimentos cárnicos y pescados que configuran dentro de una dieta sana, los mismos que constituyen una fuente muy importante de proteínas de alto valor biológico.

La cantidad de macronutrientes principalmente las proteínas pueden verse afectadas de acuerdo a la forma de cocción a la que es sometida el alimento los cuales pueden ser: cocidos, fritos, asados y ahumados. El calor aumenta la digestibilidad de los alimentos y esto repercute en una mejor utilización de los nutrientes por el organismo. Las formas de cocción aseguran la garantía sanitaria de los alimentos ya que al cocinarlos se inhiben o destruyen microorganismos indeseables o que podrían producir enfermedades en el hombre.

El consumo de estos alimentos es muy frecuente, por lo que conocer su composición es de fundamental importancia en el momento de evaluar la calidad nutricional.



## JUSTIFICACIÓN

Los alimentos cárnicos y pescados con sus diversas formas de preparación son alimentos que usualmente forman parte de la alimentación diaria de la población de Cuenca, y se les puede considerar como alimentos principales de la dieta debido a su aporte de proteínas.

Las carnes y pescados constituyen la base fundamental en la dieta diaria debido a su contenido en macronutrientes como las proteínas de alto valor biológico que son indispensables para un correcto funcionamiento del organismo.

El objetivo de esta tesis es determinar el valor nutricional de los alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca, para contribuir con una base de datos a la elaboración de la tabla local de composición de alimentos. Esta información será utilizada para realizar estudios integrales de evaluación nutricional local en el marco del Proyecto de Alimentación, Nutrición y Salud VLIR-IUC.

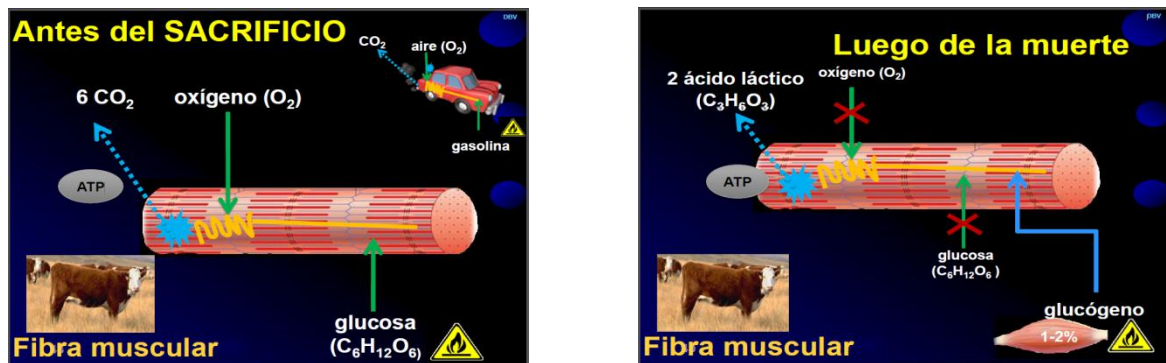
## CAPITULO I

### ALIMENTOS CÁRNICOS Y PESCADOS

#### 1.1. CARNES

##### 1.1.1. Definición

Desde el punto de vista bromatológico, la carne es el resultado de la transformación que experimenta el tejido muscular del animal a través de una serie concatenada de procesos fisicoquímicos y bioquímicos, que se desarrollan como consecuencia del sacrificio del animal.<sup>1</sup>(Gráfico 1)



**Gráfico 1:** Procesos fisicoquímicos y bioquímicos que se desarrollan como consecuencia del sacrificio del animal.<sup>2</sup>

Una vez ocurrido el sacrificio del animal, se lleva a cabo el proceso de transformación del músculo en carne.

En un músculo en reposo, el adenosín trifosfato (ATP) sirve para mantener el músculo en estado relajado. Tras la muerte del animal, cesa el aporte de oxígeno y nutrientes al músculo, de manera que el mismo debe utilizar un

<sup>1</sup>Astiasarán, I. (2000). *Alimentos, Composición y Propiedades*. España: McGraw-Hill-Interamericana.

<sup>2</sup>Zirmeman, M. (2002). *Ph de la carne y factores que lo afectan*. Recuperado el 27 de Julio de 2012, de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina\\_carne/146-carne.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/146-carne.pdf)



metabolismo anaeróbico para transformar sus reservas de energía (glucógeno) en ATP con el fin de mantener su temperatura e integridad estructural. El ATP formado se obtiene a través de la degradación de glucógeno en ácido láctico. Este último ya no puede ser retirado por el sistema sanguíneo, por lo tanto va a provocar el descenso del pH muscular de 7-7,2 a 5,4-5,5. El proceso de acidificación dura normalmente 4-5 h en porcinos, 12-24 h enovinos y 15-36 h en vacunos.<sup>2</sup>

### **1.1.2. CLASIFICACIÓN DE LA CARNE<sup>3</sup>**

Según la norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) N° 774:2006, la carne se clasifica:

#### **1.1.2.1. De acuerdo a su corte**

- Canales (cuerpo de los animales desprovisto de vísceras torácicas, abdominales y pelvianas, excepto los riñones, con o sin piel, las patas y la cabeza)
- Media canales
- Cuartos de canal
- Cortes primarios (brazo, pierna, chuletero y costillar)
- Cortes secundarios
- Carne molida

#### **1.1.2.2. De acuerdo a la temperatura de almacenamiento**

- Carne fresca
- Carne refrigerada
- Carne congelada

---

<sup>3</sup>INEN, I. E. (2006). *Carnes y Productos cárnicos. Clasificación*. Recuperado el 21 de Mayo de 2012, de <http://www.INEN.gob.ec>





### **1.1.2.3. De acuerdo a la grasa infiltrada**

- Carne magra
- Carne grasa

### **1.1.2.4. De acuerdo a su textura**

- Carne fibrosa
- Carne suave

## **1.1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS<sup>3</sup>**

Según la norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) N° 774:2006, los productos cárnicos se clasifican en:

### **1.1.3.1. Según su presentación**

- Embutidos (Salchichas, mortadela, chorizo, morcilla, pate, salami y otros)
- No embutidos (tocino, jamón, chuleta y otros)
- Envasado en recipientes herméticos

### **1.1.3.2. Según su proceso**

- Crudos
- Cocidos
- Madurados
- Curados
- Ahumados
- En envase herméticamente sellados.



## 1.2. COMPOSICIÓN DE LA CARNE

### 1.2.1. Agua

El agua en la carne es el componente químico más abundante, pues puede considerarse el nutrimento más esencial para la vida del animal y del ser humano. Los tejidos animales y vegetales contienen agua en diferentes proporciones, distribuida de una manera muy compleja y heterogénea. Las proteínas, los carbohidratos, los lípidos, contribuyen a la formación de complejos hidratados de alto peso molecular dentro de estos tejidos.

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.<sup>4</sup>

El agua no solo contribuye a las propiedades reológicas y de textura de un alimento, sino que a través de sus interacciones con los diferentes componentes determina el tipo de reacciones químicas que se pueden suscitar en un alimento.<sup>5</sup>

El agua en los alimentos puede ser de tipo libre y ligada. El agua libre es la forma predominante, se libera con gran facilidad y es estimada para el cálculo de la humedad. El agua ligada se encuentra en los alimentos como agua de cristalización o ligada a las proteínas.<sup>6</sup>

### 1.2.2. Proteínas

Las proteínas son complejas sustancias orgánicas nitrogenadas compuesto por C, H, O, N, y la mayoría de las veces también por S, están constituidas por diferentes polímeros naturales, formados por la unión de aminoácidos

---

<sup>4</sup>Miller, D. (2000). *Manual de Laboratorio*. Panamericana.

<sup>5</sup>Sierra, I. (2001). *Experimentación en Química Analítica*. España: McGraw-Hill-Interamericana.

<sup>6</sup>Corfoga, I. (2001). *Valor nutricional de la carne de: Res, cerdo y pollo*. Recuperado el 24 de Mayo de 2012, de <http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/Corfoga2001.pdf>



mediante enlaces peptídicos. Varios aminoácidos forman péptidos; un conjunto de ellos, polipéptidos, y de la unión de polipéptidos surgen las proteínas, las mismas que constituyen esencialmente el protoplasma de las células animales y vegetales, y tienen un papel fundamental en su estructura y función.

La carne ofrece una gran variedad de nutrientes, lo que hace que los productos sean muy importantes para la alimentación humana. De todos sus nutrientes, las proteínas ocupan un lugar predominante debido a su alto porcentaje presente en la carne y su elevado valor biológico por los aminoácidos que provee.

La composición proteica de la carne es bastante compleja. La carne es una de las principales fuentes de lisina en las dietas más comunes. Por otro lado el colágeno y la elastina, integrados en el tejido conjuntivo, tienen muy bajo valor nutritivo por sus pobres contenidos en aminoácidos esenciales. Entre los aminoácidos esenciales, aquellos que se encuentran en pequeñas cantidades son la metionina y el triptófano; mientras que abunda la valina y sobresalen los niveles en glicina, hidroxiprolina y prolina.

Al compararse los contenidos en aminoácidos esenciales de las proteínas cárnicas de diversas especies animales pueden observarse algunas diferencias, que en ocasiones se deben a la influencia de factores como la edad o la alimentación.<sup>7</sup> Por otra parte, las vísceras de los animales de abasto contienen proteínas que difieren en su composición aminoacídica de un órgano a otro, destacando el hígado sobre los demás en cuanto a riqueza en aminoácidos esenciales. Además, las proteínas del hígado superan a las de las carnes en fenilalanina, leucina y valina, aunque son inferiores en isoleucina, lisina y metionina.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup>Gil, Á. (2010). *Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Medica Panamericana.

<sup>8</sup>Astiasará, I. (2003). *Alimentos y Nutrición en la práctica sanitaria*. Díaz de Santos.



Las proteínas de la carne se dividen en tres grupos: sarcoplásmicas, miofibrilares y proteínas del estroma.

**1.2.2.1. Proteínas sarcoplásmicas:** constituyen entre el 30 y el 35 % de las proteínas totales del músculo del esqueleto y del músculo cardíaco. Son un conjunto heterogéneo de varias centenas de proteínas diferentes que contienen todas las enzimas que participan en la glicólisis así como numerosas enzimas asociadas al metabolismo de los glúcidos y proteínas.<sup>9</sup>

**1.2.2.2. Proteínas miofibrilares:** representan más del 50 % de las proteínas totales del músculo siendo la miosina (27 %) y la actina (11 %) las proteínas mayoritarias de este grupo, estas proteínas son responsables de la capacidad de retención de agua, de las propiedades emulsionantes o de la textura de la carne. Además, estas proteínas contienen cantidades importantes de aminoácidos esenciales y contribuyen, en más del 70 % al aporte proteico debido al consumo de carne.<sup>9</sup>

**1.2.2.3. Proteínas del estroma:** constituyen un 10-15 % del contenido total de proteínas del músculo. Las dos proteínas principales del tejido conjuntivo son el colágeno y la elastina que representan más del 50 % de las proteínas del estroma.<sup>9</sup>

En el caso de algunos derivados cárnicos, solamente aparecen desequilibrios cuando se trata de embutidos que incluyen en sus formulaciones cantidades excesivas de tejido conectivo (colágeno), por los elevados niveles de hidroxiprolina y de glicina de esta proteína. La importancia de los embutidos en cuanto suministradores de proteínas a la dieta humana depende, en gran medida, de las materias empleadas para su elaboración, dando lugar a claras

---

<sup>9</sup>Fennema, O. (2000). *Química de los Alimentos*. Recuperado el 27 de Julio de 2012, de [http://www.dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/2149/fichero4\(tesis\).pdf?sequence=4](http://www.dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/2149/fichero4(tesis).pdf?sequence=4)



diferencias en el contenido proteico total, tanto en los cocidos como en los crudos, frescos o curados.<sup>7</sup>

#### 1.2.2.4. Funciones<sup>10</sup>

Las principales funciones de las proteínas son:

- Ⓢ Función plástica o estructural.- Las proteínas constituyen el 80 % del peso seco de las células.
- Ⓢ Función de control genético: Las características hereditarias dependen de las proteínas del núcleo celular.
- Ⓢ Función inmunitaria: Los anticuerpos que intervienen en los fenómenos inmunitarios son proteínas.

Función biorreguladora.- Las enzimas, y algunas hormonas, son de naturaleza proteica.

#### 1.2.3. Lípidos

Son nutrientes básicamente energéticos, presentan una composición química extremadamente variable. En su estructura molecular se encuentran casi exclusivamente C, H y O, aunque existen formas más complejas.<sup>11</sup>

La carne es una fuente de energía gracias a su contenido de grasa. Las grasas animales son totalmente digeribles. La grasa cárnica provee del ácido graso esencial linoleico y son vehículos para las vitaminas solubles en grasa (A, D, E, K).<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup>Cervera, P. (2001). *Alimentación y Dietoterapia*. España: McGraw-Hill-Interamericana.

<sup>11</sup>Gil, Á. (2010). *Tratado de Nutrición*. Recuperado el 27 de Julio de 2012, de Composición y Calidad de los Alimentos: <http://www.books.google.com.ec/books?id=hcwBJ0FNvqYC&pg=PT278&dq=CLASIFICACION+DE+las+grasas+por+su+origen&hl=es&sa=X&ei=BHhnT7G7GbKCsgLth8i3Dw&ved=0CFoQ6AEwCA#v=onepage&q=CLASIFICACION%20DE%20las%20grasas%20por%20su%20origen&f=false>

<sup>12</sup>Greenfield, H. (2006). *Datos de Composición de Alimentos*. D.A.T Southgate.



Son notables las diferencias de composición entre la grasa de la carne y las grasas incluidas en las vísceras. Las vísceras son muy ricas en ácido araquidónico, posiblemente por la mayor presencia de fosfolípidos.

Respecto a los productos cárnicos transformados, particularmente los embutidos, cabe señalar que la composición de su grasa depende en gran parte de la cantidad y la calidad de las materias primas empleadas.

La composición de la grasa puede alterarse por la conservación por el frío cuando es prolongada, debido al riesgo de oxidaciones en los ácidos insaturados que desembocan en procesos de enranciamiento.<sup>10</sup>

#### **1.2.3.1. Ácidos Grasos**

En las grasas animales los ácidos más comunes son el esteárico (18-25%) y el palmítico (20-30%). Se ha determinado que el ácido esteárico tiene un efecto neutral en lo que se refiere a los niveles de colesterol debido a que el ácido esteárico es metabolizado rápidamente a ácido oleico que es un ácido graso monoinsaturado por lo cual presenta un bajo nivel de absorción intestinal y no modifica negativamente los lípidos plasmáticos.<sup>8</sup>

La edad del animal afecta la composición de los ácidos grasos en sus tejidos. En general la cantidad de ácido esteárico disminuye con el aumento en la edad, y ocurren incrementos de ácido oleico y el ácido palmitoleico. También el estado fisiológico del animal influye en el estado de su grasa, por ejemplo, entre más gordo sea un animal más insaturada es su grasa.<sup>6</sup>

#### **1.2.3.2. Colesterol**

El colesterol es un tipo de grasa presente en todos los productos de origen animal, sin excepción, en distintas cantidades. 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.<sup>6,12</sup>



### 1.2.3.3. Funciones:<sup>13</sup>

- Ⓢ **Función estructural.-** Forman parte de las membranas celulares y de las vainas de las células del sistema nervioso.
- Ⓢ **Función de reserva.-** Son las principales sustancias de reserva del organismo, de tal forma que la mayor parte de los nutrientes contenidos en los alimentos que ingerimos, si no son utilizados, se transforman en grasas (triglicéridos) y se almacenan.
- Ⓢ **Función energética.-** Su contenido energético es mucho más elevado que el de los hidratos de carbono y proteínas. Un gramo de grasa genera, por término medio, 9 kcal, pero su conversión en energía es más lenta que la de los hidratos de carbono, por lo que no pueden generar tanta energía por unidad de tiempo, aunque la cantidad total de ésta almacenada en forma de grasa en el organismo es muchísimo mayor.
- Ⓢ **Función protectora y aislante térmico.-** Mientras no se utilizan metabólicamente, cumplen funciones mecánicas, ya que se concentran en diferentes puntos del organismo, protegiendo órganos, al mismo tiempo que aíslan al cuerpo frente a las pérdidas de calor.
- Ⓢ **Función reguladora.-** Algunos lípidos actúan como hormonas y vitaminas (corticoesteroides, hormonas sexuales, vitamina D, etc.).
- Ⓢ **Funciones específicas.-** Receptores específicos de superficie de membrana.

---

<sup>13</sup>Arasa, M. (2010). *Tratado de Nutrición*. Recuperado el 27 de Julio de 2012, de Composición y Calidad de los Alimentos: [http://www.books.google.com.ec/books?id=3GeFvWDwVTYC&dq=l%C3%ADpidos+o+grasa&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](http://www.books.google.com.ec/books?id=3GeFvWDwVTYC&dq=l%C3%ADpidos+o+grasa&hl=es&source=gbs_navlinks_s) Fecha de consulta: Julio 28, 2012.

---



#### 1.2.4. Hidratos de Carbono<sup>14</sup>

Los glúcidos son compuestos orgánicos, formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, cumplen funciones energéticas importantes en el organismo ya que constituyen la mayor fuente de energía en la alimentación humana que se encuentran mayoritariamente en los vegetales, aunque también los hay en el reino animal.

Los carbohidratos constituyen menos del 1% del peso de la carne, representados principalmente por el glucógeno. No obstante, después del sacrificio del animal se producen cambios muy significativos en la carne (liberación de sus propias enzimas como las proteinasas, degradación de la cadena pesada de la miosina, las enzimas lisosómicas como las catepsinas, la tripsina y las calpaínas se activan en pH ácidos y degradan la membrana lisosómica, degradando las proteínas musculares), como consecuencia de la actividad metabólica del tejido muscular. El glucógeno es un carbohidrato que se encuentra en el hígado y los músculos; se forma a partir de la glucosa y es utilizada como sustancia de reserva energética. El glucógeno muscular puede emplearse directamente para obtener energía; el glucógeno hepático solo pasa a glucosa al descender los carbohidratos en los músculos y la sangre. La glucosa es transportada por el torrente sanguíneo hasta las células musculares que trabajan, lo que indica que los músculos han trabajado demasiado produciendo así animales cansados que contienen pocos carbohidratos, lo cual es perjudicial en el proceso maduración de la carne. El contenido promedio de glucógeno en los músculos de los animales de abasto es de 0,05-1,8 %. El hígado de los animales de abasto contiene de 2,8-8% de este carbohidrato.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup>Ramírez, R. (2006). *Tecnología de cárnicos*. Recuperado el 5 de Julio de 2012, de <http://www.es.scribd.com/doc/67733015/3/Composicion-quimica-de-la-carne> Fecha de consulta: Julio 5, 2012.





#### 1.2.4.1. Funciones:<sup>14</sup>

- ◆ La función principal es la energética, ya que el 50-60 % de la energía total de la alimentación debe ser suministrada por los glúcidos.
- ◆ Los carbohidratos son indispensables para la contracción muscular.
- ◆ Los glúcidos también tienen una función plástica (glúcidos de constitución), es decir, algunos de ellos forman parte de los tejidos fundamentales del organismo:
  - La ribosa y la desoxirribosa entran en la formación de los ácidos nucleicos.
  - Los mucopolisacáridos, formados por la unión de glúcidos y proteínas, como el ácido condroitinsulfúrico que es un constituyente del cartílago; el ácido mucoitinsulfúrico que es un constituyente del mucus; o la heparina, presente en muchos tejidos.
- ◆ Actúan como sustancias de reserva. Después de la absorción de la glucosa existe un almacenamiento en el hígado de unos 100 g aproximadamente. También existe una pequeña reserva de glucógeno muscular. El resto de los glúcidos se utilizan como energía.

#### 1.2.5. Vitaminas

Las vitaminas son moléculas orgánicas, biológicamente muy activas por lo que generalmente se necesitan en cantidades muy bajas. Su composición química es heterogénea. La característica distintiva de las vitaminas es que por lo general no pueden ser sintetizados por células de mamíferos y, por tanto, deben ser suministrados en la dieta. <sup>1</sup>

Las vitaminas presentan la propiedad de ser sustancias lábiles que se alteran con facilidad y no resisten a los cambios de temperatura y los almacenamientos prolongados. Las vitaminas son de dos tipos distintos, solubles en agua y solubles en grasas.



La importancia nutricional de la carne como portadora de vitaminas se basa principalmente en los contenidos en vitaminas del complejo B (tiamina, riboflavina, niacina y ácido pantoténico).

Los contenidos en vitaminas del grupo B presentan ciertas diferencias entre las distintas especies animales: la carne de cerdo posee diez veces más tiamina que las carnes de vaca y cordero. También la carne de ternera supera a la de vaca en estas vitaminas, sobre todo en riboflavina y nicotinamida.

Las carnes y las vísceras también son fuentes destacadas de vitaminas liposolubles. Así, el hígado constituye la principal fuente dietética de vitamina A. Otras vísceras y el tejido adiposo también son fuentes importantes de vitamina A. En general, los productos cárnicos contribuyen de 1-2 % de la ingestión de vitamina A con la dieta. Las carnes y el hígado contienen pequeñas cantidades de vitamina D, pero no resulta adecuado para cubrir los requerimientos dietéticos.

Las pérdidas vitamínicas relacionadas con la conservación de la carne por congelación apenas tienen importancia desde un punto de vista nutricional. Por otro lado, la modalidad tecnológica y la temperatura de cocción son determinantes de las pérdidas y/o destrucción de las vitaminas a diferente escala. En este sentido, se considera que la tiamina es la más termolábil y la riboflavina la más resistente.<sup>15</sup>

#### **1.2.5.1. Funciones:**

Las vitaminas son imprescindibles en varios de los procesos metabólicos de los seres vivos. No aportan energía pero sin ellas el organismo no sería capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación.

---

<sup>15</sup>King, M. (2012). *Introducción a Vitaminas y Minerales*. Recuperado el 26 de Julio de 2012, de <http://www.themedicalbiochemistrypage.org/es/vitamins-sp.php>



Normalmente se utilizan en el interior de las células como antecesoras de las coenzimas, a partir de las cuales se obtienen miles de enzimas que regulan las reacciones químicas a nivel celular. Su efecto consiste en ayudar a convertir los alimentos en energía. La ingestión de cantidades extras de vitaminas no eleva la capacidad física, salvo en el caso de existir un déficit vitamínico. Las necesidades vitamínicas varían según la edad y la actividad.<sup>16</sup>

### 1.2.6. Minerales

Los minerales son elementos químicos inorgánicos simples cuya presencia e intervención es imprescindible para la actividad de las células. Su contribución a la conservación de la salud es esencial ya que controlan el metabolismo y conservan las funciones de los diversos tejidos.<sup>17</sup>

La carne contiene todas las sustancias minerales que son necesarias para el organismo humano, entre las que destacan el hierro y el fósforo por su relevancia nutricional. Aunque las especies animales no ofrecen diferencias significativas entre sí en cuanto al aporte de los nutrientes minerales, cabe resaltar la riqueza en fósforo en los animales vacunos.

En relación con el aporte de hierro a la dieta, ningún alimento suministra tan elevado nivel de hierro biodisponible como las carnes rojas. En general, la carne de vacuno es más rica en este elemento que la del cerdo. También los subproductos como el bazo, la sangre y el hígado (sobre todo de cerdo) contienen mayor cantidad de hierro que la carne magra.

Las carnes y las vísceras son fuentes muy pobres de Mn y Mg, y medianamente de Cu, si bien el hígado carece prácticamente de este último. La carne no contribuye al aporte de calcio en la dieta, ni resulta ser una buena fuente de potasio, y muchos productos transformados si lo son de sodio.<sup>1</sup>

---

<sup>16</sup>Gamboa, C. (2008). *Guías Alimentarias para la educación nutricional en Costa Rica*. Recuperado el 26 de Julio de 2012, de [http://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores\\_en\\_salud/guiasalimentarias/vitaminaA.pdf](http://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores_en_salud/guiasalimentarias/vitaminaA.pdf)

<sup>17</sup>Hernández, A. (2010). *Vitaminas y Minerales*. Recuperado el 26 de Julio de 2012, de [Vitaminas: http://www.vitalityhealth.es/.../f3\\_DOSIER%20%20vitaminas%20y%20min](http://www.vitalityhealth.es/.../f3_DOSIER%20%20vitaminas%20y%20min)



### 1.2.6.1. Funciones:

La función general de los minerales y elementos traza, se puede resumir como sigue:

- Los minerales son constituyentes esenciales de las estructuras esqueléticas, tales como huesos y dientes.
- Los minerales juegan un papel clave en el mantenimiento de la presión osmótica y consecuentemente, regulan el intercambio de agua y solutos dentro del cuerpo animal.
- Los minerales sirven como constituyentes estructurales de tejidos blandos.
- Los minerales son esenciales para la transmisión de los impulsos nerviosos y para las contracciones musculares.
- Los minerales juegan un papel vital en el equilibrio ácido-base corporal y consecuentemente regulan el pH de la sangre y otros fluidos corporales.

Los minerales sirven como constituyentes esenciales de muchas enzimas, vitaminas, hormonas y pigmentos respiratorios, o como cofactores en el metabolismo, catálisis y como activadores enzimáticos.<sup>18</sup>

## 1.3. DERIVADOS CÁRNICOS

### 1.3.1. Definición

Se definen como los productos alimenticios preparados, total o parcialmente, con carnes, despojos, grasas y subproductos comestibles, que proceden de los animales de abasto y que pueden ser complementados con aditivos, condimentos y esencias.<sup>1</sup>

---

<sup>18</sup>FAO, D. (2010). *Nutrición y Alimentación de peces y camarones cultivados*. Recuperado el 26 de Julio de 2012, de <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB492S/AB492S04.htm>



### 1.3.2. Clasificación<sup>1</sup>

De acuerdo a las diversas tecnologías y tratamientos para su producción, se pueden considerar los siguientes grupos de productos cárnicos:

1. **Productos cárnicos frescos:** son aquellos cuya tecnología de elaboración no implica procesos de cocción, salazón ni desecación.
2. **Embutidos crudos curados:** son los elaborados mediante selección, troceado y picado de carnes, grasas, con o sin despojos, que llevan incorporados condimentos, especias y aditivos autorizados, sometidos a maduración y desecación (curado) y, opcionalmente, ahumado. Los más característicos son el chorizo, el salchichón y el salami.
3. **Salazones cárnicas:** son las carnes y productos de despiece no picados, sometidos a la acción adecuada de la sal común y otros ingredientes autorizados, ya sea en forma sólida o en salmuera, que garantiza su conservación para el consumo. Los productos más característicos son el lomo de cerdo y los jamones curados.
4. **Productos tratados por el calor:** se denominan así los productos a base de carnes o despojos, que llevan incorporados condimentos, especias y aditivos, cuya tecnología implica un tratamiento térmico hasta una temperatura suficiente para la coagulación total o parcial de sus proteínas cárnicas.

### 1.3.3. CALIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS

La calidad del sabor de la carne viene determinada por numerosos factores vinculados a la historia del animal antes de su sacrificio y por otros factores post-mortem, que se relacionan tanto con el proceso de maduración de la carne como con la tecnología aplicada durante el mismo.<sup>1</sup>



### **1.3.3.1. Factores que influyen en la calidad de la carne antes del sacrificio del animal:**

La composición de la carne de las reses de abasto presenta pocas diferencias en lo que respecta a las partes magras, exentas de grasa. En cambio, su contenido graso está sometido a oscilaciones considerables que repercuten en las proporciones aportadas por los demás componentes. El contenido en grasa suele depender de cierto número de factores: la especie de animal, la raza, el sexo, la edad, la alimentación, etc. <sup>1</sup>

#### **1.3.3.1.1. Especie**

En relación con la especie, se puede señalar una clara diferencia entre la carne vacuna y las carnes de cerdo o de ganado lanar. La primera se caracteriza por un mayor contenido magro, mientras que las otras dos ofrecen un elevado porcentaje de sustancias grasas, aportando así mayor cantidad de calorías cuando se ingieren. No obstante, cuando se elimina la porción de grasa del tejido muscular, las partes magras presentan una composición química bastante similar. <sup>1</sup>

#### **1.3.3.1.2. Raza**

La raza influye en la composición de la carne, especialmente en lo que respecta a su contenido graso, lo que permite distinguir las carnes de vacas lecheras con un mayor predominio de grasa subcutánea e intramuscular de las carnes obtenidas de razas de vacas criadas para la producción cárnica. <sup>1</sup>

#### **1.3.3.1.3. Edad y sexo**

La composición de la carne está influenciada por la edad y el sexo del animal tanto en el ganado vacuno como en el de cerdo. La carne de los animales jóvenes, suele contener mayor cantidad de agua y menos porcentaje de proteínas, grasas y elementos minerales que la de los animales adultos. <sup>1</sup>



#### **1.3.3.1.4. Alimentación**

La alimentación tiene escasa influencia sobre la composición del tejido muscular del ganado vacuno debido a sus características de animal rumiante, que produce una transformación de la comida ingerida por la microflora de la panza antes de su absorción intestinal. En cambio, en el cerdo ejerce una notable influencia, pues su carácter monogástrico le lleva a utilizar para la elaboración de sus triglicéridos corporales los ácidos grasos que recibe con la dieta.<sup>1</sup>

#### **1.3.3.2. Factores que influyen en la calidad de la carne post-mortem**

La calidad de la carne se define generalmente en función de su calidad composicional (coeficiente magro-graso) y de factores de palatabilidad tales como su aspecto, olor, firmeza, jugosidad, textura y sabor. La calidad nutritiva de la carne es objetiva, mientras que la calidad “como producto comestible”, tal y como es percibida por el consumidor, es altamente subjetiva.<sup>19</sup>

##### **1.3.3.2.1. Color**

El color es el primer criterio que utiliza el consumidor para evaluar la calidad de la carne en el momento de la compra. El color de la carne está determinado principalmente por la concentración de pigmento cárnico o mioglobina y su estado químico. Así, los principales estados químicos que podemos encontrar en la mioglobina de la carne son los siguientes:

- Mioglobina reducida: relacionados con el color púrpura.
- Oximioglobina: relacionado con el color rojo brillante - carne fresca
- Metamioglobina: relacionado con el color pardo por la oxidación del Fe II a Fe III.

---

<sup>19</sup>Chavez, F. (2009). *Calidad de la carne*. Recuperado el 28 de Mayo de 2012, de Calidad de la canal de la carne: <http://www.itgganadero.com/docs/itg/docs/.../Pirenaica/77-85-pirena.pdf>



La proporción de estos tres estados varía con el tiempo de maduración de la carne y la atmósfera en contacto con la misma, determinando así su vida útil.<sup>19</sup>

#### **1.3.3.2.2. Textura**

La terneza es una propiedad muy importante de la carne, siendo la que más valora el consumidor en el momento del consumo. La dureza se relaciona con las características y estructura de dos componentes de la carne: el colágeno y las miofibrillas. Las características de ambos, así como el contenido en humedad y en grasa, y la cantidad y naturaleza de las enzimas presentes en el músculo (ablandadores naturales), están determinadas por factores productivos y por tanto, éstos serían los responsables de la terneza potencial de la carne.<sup>19</sup>

#### **1.3.3.2.3. Jugosidad**

La jugosidad depende de la cantidad de agua retenida por un producto cárnico cocinado. La jugosidad incrementa el sabor, contribuye a la blandura de la carne haciendo que sea más fácil de masticar, y estimula la producción de saliva. La cantidad de grasa en el músculo y la capacidad de las proteínas para fijar el agua determinan la jugosidad. El envejecimiento *post-mortem* de la carne puede incrementar la retención de agua y, en consecuencia, aumentar la jugosidad.<sup>20</sup>

#### **1.3.3.2.4. Flavor**

Las sensaciones de aroma y sabor, es uno de los aspectos de la calidad de la carne que más contribuye a su aceptación por parte del consumidor. El flavor básico a carne está relacionado con compuestos hidrosolubles del músculo (azúcares, aminoácidos y nucleótidos) y son comunes en las distintas especies. Sin embargo, el flavor específico de cada especie animal

---

<sup>20</sup>FAO, D. (2011). *Calidad de la Carne*. Recuperado el 30 de Mayo de 2012, de <http://www.fao.org/ag/ags/industrias-agroalimentarias/carne-y-leche/calidad-e-inocuidad-de-la-carne/calidad-de-la-carne/es/>





se asocia, generalmente, a la fracción grasa de la misma y a los distintos compuestos asociados a ello.<sup>19</sup>

## **1.4. PESCADOS**

### **1.4.1. Introducción**

El consumo de pescado aporta en promedio el 12% de la proteína animal ingerida, cifra que en los países insulares y costeros llega a ser del 70%. La gran diversificación de las formas de vida marinas y la amplia variedad de los productos derivados los convierte en alimentos muy apreciados por el consumidor muy utilizados en la elaboración de dietas para alcanzar los requerimientos nutricionales. En general, los pescados aportan un buen balance de proteínas de alto valor biológico, vitaminas hidrosolubles y liposolubles, algunos elementos minerales y un contenido calórico relativamente bajo. Además muchas especies constituyen una excelente fuente de ácidos grasos poliinsaturados de la serie omega 3, cuyo consumo se ha asociado con efectos beneficiosos frente a diversos estados patológicos.<sup>10</sup>

### **1.4.2. Definición y clasificación:<sup>10</sup>**

Pescados: la denominación genérica de pescados comprende a los animales vertebrados comestibles marinos o de agua dulce (peces, mamíferos, cetáceos y anfibios), frescos o conservados por distintos procedimientos.

Existen diversos criterios para la clasificación de los pescados. En el mercado se distingue, en principio, entre peces de agua dulce y de agua salada, aunque algunas especies desarrollan etapas de su vida en ambos medios. Otros criterios de clasificación son los siguientes:

#### **☉ Caracteres morfológicos:**

- Forma del cuerpo: se distingue entre peces redondos (por ejemplo bacalao o merluza) y peces planos (lenguado).
- Forma y número de aletas, escamas, etc.



- Ⓢ Zona de captura: Se diferencia entre peces de altura, peces de bajura y peces entre aguas interiores. Entre las especies marinas, según el espacio oceánico que ocupan, se suele diferenciar entre peces de fondo y peces pelágicos.
- Ⓢ Composición: La gran variedad en el contenido graso entre especies hace que se utilice este parámetro para clasificar las especies comestibles de pescado. En general, estas se suelen clasificar en tres grupos:
  - Pescados magros o blancos: contienen menos del 1 % de grasa. Su valor calórico oscila entre 50 y 80 kcal/100g. Entre ellos se encuentra el bacalao, el lenguado.
  - Pescados grasos o azules: su contenido en grasa oscila del 8 al 15 %, con un valor energético de entre 80 y 160 Kcal/100g. Entre las especies más representativas se encuentran el salmón, el atún, y la sardina.
  - Pescados semigrasos: su proporción de grasa oscila entre el 2 y el 7%. Algunos ejemplos son la trucha.<sup>10</sup>

#### 1.4.3. Valor nutritivo de los pescados<sup>21</sup>

Desde el punto de vista nutritivo, el pescado es un alimento con una composición parecida a la de la carne, aunque también con marcadas diferencias.

El agua, las proteínas y las grasas son los nutrientes más abundantes y los que determinan aspectos tan importantes como su valor calórico natural, sus propiedades organolépticas (olor, color, sabor), su textura y su capacidad de conservación. Respecto a su contenido en micronutrientes, destacan las vitaminas del grupo B (B1, B2, B3, B12), las liposolubles A y D (sobre todo en los pescados grasos) y ciertos minerales (fósforo, potasio, sodio, calcio,

---

<sup>21</sup>FAO, D. (2001). *Productos Pesqueros*. Recuperado el 2 de Junio de 2012, de <http://www.fao.org/fishery/topic/12253/es>



magnesio, hierro y yodo), en cantidades variables según el pescado de que se trate.

La porción comestible de pescados oscila entre un 45% (trucha) y un 60% (merluza, sardina, lenguado, atún); esto significa que de 100 gramos de pescado sin limpiar, se aprovechan tan sólo unos 50 gramos.

#### **1.4.4. Composición<sup>22</sup>**

En el pescado, la fracción comestible es menor que en los animales terrestres. Aunque el contenido en proteínas del pescado es bastante constante, las proporciones de agua y grasa son mucho más variables entre especies.

##### **1.4.4.1. Agua<sup>4,22</sup>**

Es el elemento más abundante en la composición de pescados, y su relación es inversa a la cantidad de grasa, es decir, a más cantidad de agua, menos de grasa y viceversa. En los pescados magros y en los mariscos la proporción de agua oscila entre el 75 y el 80%, mientras que en los pescados azules puede llegar a valores inferiores al 75%.

##### **1.4.4.2. Proteínas**

La tasa de proteína bruta del pescado oscila entre un 17 y el 20%.<sup>10</sup> El tipo de proteínas del pescado es lo que determina su textura o consistencia, su digestibilidad, su conservación, así como los cambios de sabor y color que experimenta el pescado durante su trayectoria comercial hasta llegar al consumidor. El pescado posee una proporción de colágeno inferior a la carne, por el cual es más fácil de digerir.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup>FAO, D. (2000). *El pescado fresco: su calidad y cambios en la calidad*. Recuperado el 2 de Junio de 2012, de <http://www.fao.org/DOCREP/V7180S/v7180s05.htm>

<sup>23</sup>Martinez, A. (2010). *Pescados y mariscos*. Recuperado el 5 de Junio de 2012, de <http://www.pescadosymariscos.consumer.es/valor-nutritivo/>



Al igual que en la carne, las proteínas del músculo de pescado se dividen en:

**1.4.4.2.1. Proteínas sarcoplásmicas:** constituyen entre el 16 y el 20% de la proteína total. En su mayor parte poseen naturaleza enzimática. El contenido de pigmentos (mioglobina) es variable, pero en cualquier caso inferior al de los mamíferos, algunas especies como el atún, poseen una parte de músculo rojo, rico en mioglobina que puede sufrir decoloraciones como consecuencia de reacciones de degradación, dando lugar también a sabores extraños.

**1.4.4.2.2. Proteínas miofibrilares:** constituyen alrededor del 75% del total, porcentaje que es superior al de las proteínas de la carne. Está compuesto fundamentalmente por filamentos de actina y miosina, que en el pescado se encuentran dispuestos en grupos o segmentos denominados miotomos, separados por tabiques de tejido conjuntivo.

**1.4.4.2.3. Proteínas del tejido conjuntivo:** En el músculo de pescado hay menor cantidad de tejido conjuntivo y de colágeno, este hecho repercute en sus características organolépticas (mayor ternura) y en su menor resistencia a la alteración, tanto enzimática como bacteriana.

Las proteínas del pescado tienen un elevado valor biológico, incluso mayor que el de la carne. El músculo de pescado es rico en lisina y metionina por lo que tiene gran valor en la dieta humana.<sup>14</sup>

#### **1.4.4.3. Hidratos de carbono**

Los hidratos de carbono están presentes en muy poca cantidad en el músculo de pescado y sus valores son en general inferiores a 0.3g/100g. Sin embargo, su proporción en el hígado es variable, ya que depende de las reservas del glucógeno que posea el pescado.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup>García, A. (2011). *Valor Nutritivo de pescados y mariscos*. Recuperado el 3 de Julio de 2012, de <http://pescadosymariscos.consumer.es/valor-nutritivo/>



#### **1.4.4.4. Lípidos**

El contenido en grasa del pescado es extremadamente variable, ya que a la gran variabilidad que existe entre estas especies hay que añadir las fluctuaciones que se dan en el contenido graso de los peces a lo largo de las diferentes etapas fisiológicas que atraviesan durante su ciclo vital.

En los pescados grasos o azules, como el atún, salmón, sardina, los lípidos se depositan en el tejido muscular, formando una dispersión globular. Por el contrario, en los pescados magros o blancos, los lípidos se acumulan en su mayor parte en el hígado, una pequeña porción se distribuye debajo de la piel y el músculo está prácticamente libre de grasa.<sup>22</sup>

##### **1.4.4.4.1. Fracción saponificable<sup>10</sup>**

La fracción saponificable de los lípidos del pescado se caracteriza por presentar una elevada proporción de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga especialmente de la serie omega-3 ( $\omega$ -3). Los ácidos eicosapentaenoico (C20:5  $\omega$ -3) y docosahexaenoico (C22:6  $\omega$ -3) son característicos de la grasa del pescado. Estos ácidos grasos están presentes en el plancton marino y en algunas algas, y se incorporan a los tejidos de los peces al ser ingeridos por estos.

##### **1.4.4.4.2. Fracción insaponificable**

La fracción insaponificable está constituida fundamentalmente por esteroides, de los cuales el más importante es el colesterol, y por vitaminas liposolubles, especialmente A, D y E.

El contenido en colesterol de los pescados oscila, en general, entre 50 y 90 mg/100g de músculo. Así los pescados blancos más magros aportan menos de 30 mg/100g, mientras que los pescados azules poseen hasta 100mg/100g. El aceite de hígado de bacalao posee una cantidad importante de vitaminas A y D.<sup>10</sup>



#### **1.4.4.4.3. Colesterol<sup>22</sup>**

Es un tipo de lípido que los pescados concentran en el músculo, el bazo y principalmente en el hígado. Los pescados presentan cantidades de colesterol similares a los de la carne (50-70 miligramos por 100 gramos de producto). La capacidad de los pescados de aumentar el nivel del colesterol sanguíneo es muy inferior a la de otros alimentos, dada su mayor concentración de ácidos grasos insaturados (ejercen un efecto reductor del colesterol), y su escaso contenido en ácidos grasos saturados (cuyo exceso está relacionado directamente con el aumento del colesterol plasmático).

#### **1.4.4.5. Vitaminas**

En los pescados blancos las vitaminas liposolubles, especialmente la A y la D, se encuentran casi exclusivamente en los aceites de hígado, y en los pescados grasos, se encuentran también en cierta medida en el tejido muscular. El aporte de vitaminas también varía entre pescados grasos o magros.

En cuanto a las vitaminas hidrosolubles, el pescado contiene concentraciones variables de vitaminas del grupo B, dependiendo de la vitamina específica y de la especie. En general, la tiamina, la riboflavina y la niacina están en mayor cantidad.

La piridoxina está presente en algunos pescados, como el atún y el salmón. Cierta tipo de pescados como las anchoas y sardinas son fuentes importantes de vitamina B<sub>12</sub>. El músculo del pescado carece de vitamina C.

Como ocurre en otros alimentos, el contenido de algunas vitaminas (B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub> y B<sub>12</sub>) se reduce por las preparaciones culinarias del pescado (hervido, fritura, horno).<sup>10</sup>

#### **1.4.4.6. Minerales**

El contenido en sodio de los filetes de pescado fresco oscila entre 20 y 140 mg/100g de porción comestible. Sin embargo, estos valores son



sustancialmente más elevados en la mayoría de los productos transformados: congelados, en conserva, ahumados o curados.

El pescado fresco es normalmente una buena fuente de potasio con un contenido que oscila entre 200 a 400 mg/100g en las diferentes especies. Por otra parte, su consumo supone también un importante aporte de otros minerales como yodo, calcio, fósforo y hierro.<sup>10</sup>

#### **1.4.5. Factores que influyen en la calidad del pescado**

##### **1.4.5.1. Aroma<sup>10</sup>**

Como consecuencia de la degradación enzimático-oxidativa de los ácidos grasos poliinsaturados del pescado, en la que participan lipooxigenasas de distinto grado de actividad, se forman en un primer momento sustancias aromáticas implicadas en el aroma metálico del pescado recién capturado.

El 2,6-dibromofenol también participa en el aroma del pescado marino, y a concentraciones más elevadas es causante de defectos en el aroma. Otro compuesto que se origina durante el cocinado de ciertos pescados azules y contribuye a su aroma característico es el 2-metil-3-furanotiol.

Por otro lado, los compuestos nitrogenados no proteicos contribuyen también de forma notable al sabor y aroma típico de pescado. Además de los aminoácidos libres y péptidos, es importante la presencia de otros compuestos volátiles como la trimetilamina.

Las reacciones que conducen a la formación de todos estos compuestos, que inicialmente proporcionan el aroma a pescado fresco, progresan muy de prisa debido a la intensa actividad bacteriana y enzimática que tiene lugar tras la muerte del animal.

##### **1.4.5.2. Textura**

Las miofibrillas del músculo de pescado se disponen formando segmentos angulares (miotomas) separados por láminas de tejido conjuntivo. Las proteínas que forman estas miofibrillas, actina y miosina principalmente, son



más sensibles a la desnaturalización y a la proteólisis que las de la carne. Por otro lado, el tejido conjuntivo de los peces es más débil y menos rico en colágeno, esta menos polimerizado y gelatiniza a 40°C.

El principal factor que influye en la textura del músculo de pescado es el pH, de forma que cuanto más bajo sea el pH *postmortem*, la textura será más firme. El pH influye también en las modificaciones de la consistencia que tienen lugar tras la congelación y descongelación del pescado.<sup>10</sup>





## COCCIÓN DE LOS ALIMENTOS

### 1.5.1. CAMBIOS NUTRICIONALES EN ALIMENTOS AL COCINARLOS

La composición química de un alimento en su estado original puede verse notablemente afectada como consecuencia de los diversos procesos tecnológicos a los que se le somete a lo largo de la cadena alimentaria: producción, elaboración, almacenamiento y preparación del alimento.

En general, a medida que aumenta el grado de transformación de un alimento, mayores suelen ser las modificaciones en su valor nutritivo.

Los alimentos en casi todos los procesos culinarios son sometidos a la aplicación de calor, que es lo que conocemos normalmente como cocción. Durante este proceso los alimentos sufren transformaciones físicas y químicas que afectan al aspecto, la textura, la composición y el valor nutricional de los alimentos. Estos cambios tienen como objetivo mejorar las características sensoriales de los mismos.<sup>25</sup>

La cocción de los alimentos se ha relacionado con factores negativos sobre su composición, por la pérdida de algunos nutrientes. Sin embargo, también posee efectos beneficiosos. Así, la cocción destruye factores antinutritivos que existen en forma natural en algunos alimentos y producen cambios en las necesidades de ciertos nutrientes, por ejemplo las antitripsinas que se encuentran en las leguminosas, pescado, patatas, etc., que tienen efecto sobre la absorción de las proteínas.

En general, el calor aumenta la digestibilidad de los alimentos y esto repercute en una mejor utilización de los nutrientes por el organismo.

---

<sup>25</sup>FAO, D. (2010). *Nutrición Humana en el mundo en desarrollo*. Recuperado el 12 de Junio de 2012, de <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s10.htm#topofpage>



También se logra una garantía sanitaria de los alimentos, pues al cocinarlos se inhiben o destruyen microorganismos indeseables o que podrían producir enfermedades en el hombre.<sup>26</sup>

#### 1.5.1.1. Cambios físicos:<sup>27</sup>

Con la cocción se producen cambios en el olor, color, sabor, volumen, peso y consistencia que hacen que cambien las propiedades sensoriales de los alimentos.

- Color: varía según cada alimento y según el proceso culinario al que ha sido sometido.
- Olor: el desarrollo del olor depende de una combinación de los alimentos, así como de la liberación de sustancias volátiles y del medio que se utiliza para la cocción.
- Sabor: según las técnicas de cocción se refuerza o se atenúa el gusto de los alimentos y de las sustancias que se hayan utilizado en la cocción. Un aporte especial en el sabor viene dado por la degradación de los azúcares y de las proteínas así como de la grasa utilizada para la cocción.
- Volumen y peso: existen las siguientes modificaciones:
  - Pérdida de volumen por la pérdida de agua de la superficie externa de los alimentos, depende de la intensidad del calor y de la naturaleza propia de la superficie.
  - Pérdida de volumen por la pérdida de materias grasas. También depende del calor, del tiempo de cocción y del contenido graso de los alimentos.

---

<sup>26</sup>Astudillo, A. (2008). *La cocción de los alimentos*. Recuperado el 12 de Julio de 2012, de <http://www.islabahia.com/artritisreumatoide/0505lacocciondelosalimentos.asp>

<sup>27</sup>Coello, A. (2008). *Cambios nutricionales en alimentos al momento de cocinar*. Recuperado el 14 de Junio de 2012, de <http://www.fundaciondiabetes.org/sabercomer/Nutrientes/Cambios.asp>



- Aumento de volumen por rehidratación a partir del líquido de cocción.
- Consistencia: El calor produce cambios en la estructura de las proteínas, dando como resultado alimentos más tiernos, jugosos y más digeribles.<sup>27</sup>

### 1.5.1.2. Cambios químicos:

Los cambios químicos se refieren a los originados sobre los nutrientes.

- **Proteínas:** mejora su digestibilidad debido a que las moléculas en el alimento se deforman y degradan. A partir de los 40°C ya se observa destrucción de las enzimas y cambios estructurales en las proteínas que, lógicamente, aumentan con el método y tiempo de cocción. La frontera calorífica a partir de la cual tiene lugar la mayoría de estas reacciones negativas es a los 110°C, temperatura a la cual se coagulan alrededor del 50% de las proteínas, y una parte importante de éstas se vuelven inutilizables para el organismo.<sup>27</sup>
- **Grasas:** con la cocción se puede producir la formación de algunos derivados con efecto desagradable sobre el gusto y olor. La autooxidación origina el enranciamiento de las grasas y el desarrollo de olores y sabores desagradables. Es necesario considerar que si los alimentos son fritos se producirá una variación en el valor nutritivo por ganar grasas en su contenido y así aumentar su valor energético.<sup>27</sup>
- **Hidratos de carbono:** en general son estables frente al cocinado en agua.<sup>27</sup>
- **Minerales:** en general son estables frente a la mayor parte de los tratamientos culinarios, pero se debe considerar las pérdidas producidas por la lixiviación durante la cocción en agua.<sup>27</sup>
- **Vitaminas:** son sensibles a los procesos térmicos, y en general los procesos culinarios producen una pérdida de estos nutrientes. Las



vitaminas hidrosolubles, como la B y C se pueden perder durante la cocción, dependiendo del método utilizado. Las liposolubles como la A, D, E y K también sufren pérdidas por el calor y la oxidación producida por el aire en contacto con los alimentos.<sup>27</sup>

## 1.6. FORMAS DE COCCIÓN Y SUS EFECTOS<sup>28</sup>

Existen múltiples métodos de cocción, los principales son los siguientes:

**1.6.1. Cocidos.** Hervir los alimentos es la forma más antigua, sencilla y rápida de prepararlos, sobre todo si cocemos el menor tiempo posible. Además a este método se le considera el menos agresivo pues la temperatura no sobrepasa los 100°C, que es la temperatura de ebullición del agua. Este es un sistema válido para casi todos los productos: carnes, verduras, hortalizas, legumbres, pescados. Su principal desventaja es que produce pérdidas de nutrientes, vitaminas hidrosolubles y minerales por el efecto del calor. Para disminuir estos efectos, basta con reducir la temperatura y el tiempo de cocción.

**1.6.2. Asados, en parrilla o a la plancha:** Es una de las formas de calor más agresivo aplicado a los alimentos ya que alcanzan altas temperaturas (hasta 220°C). En este método existe un contacto directo con las fuentes de calor y las grasas recalentadas o quemadas en el proceso.<sup>28</sup>

**1.6.3. Ahumados:** Se refiere a exponer al humo un alimento para impregnarles de sabores determinados, mediante la utilización de distintas maderas que contengan pocos alquitrán eso resinas como las del pino, siendo recomendadas maderas dulces, ricas en ésteres que son de olor agradable y efecto antibiótico. Esta técnica es muy antigua, se utilizaba para preservar los alimentos cuando no había otra forma de conservación (como la refrigeración), los alimentos se

---

<sup>28</sup>Carvadonga, M. (2007). *Conservación, tratamiento de los alimentos*. Recuperado el 14 de Junio de 2012, de <http://www.clinicaindautxu.com/nutricion/pdfs/Conservacion.pdf>



descomponían con facilidad y esta técnica al disminuir la humedad del alimento alargaba sus posibilidades de almacenaje. Dependiendo del alimento que se quiera ahumar, se debe alcanzar temperaturas de 60°C a 75°C.<sup>29</sup>

**1.6.4. Fritos:** consiste en la inmersión del alimento en aceite caliente en presencia de aire durante distintos períodos de tiempo. Este proceso es utilizado con el propósito de que los alimentos queden con la textura y color apropiados. Los alimentos absorben una cantidad de aceite y es importante de que éste se mantenga dentro de unos límites aceptables de calidad organoléptica y sanitaria. Al igual que los asados es el procedimiento menos recomendable para la preparación de los alimentos, pues las frituras se producen a altas temperaturas (180°C o más).<sup>28</sup>

#### **1.6.4.1. Parámetros que influyen en el proceso de fritura<sup>30</sup>**

Se pueden distinguir entre los parámetros que dependen del proceso y los que dependen del alimento.

##### **1.6.4.1.1. Parámetros que dependen del proceso**

- a. **Temperatura:** La temperatura produce en las grasas diversas alteraciones que se acentúan a partir de los 200°C. Las altas temperaturas aceleran el proceso de fritura, pero también el de la descomposición del aceite empleado en el proceso. Las temperaturas bajas desarrollan colores más claros, pero producen una mayor absorción de aceite.

---

<sup>29</sup>FAO, D. (2011). *Manejo adecuado de los alimentos*. Recuperado el 31 de Julio de 2012, de [http://www.fsis.usda.gov/es/ahumado\\_de\\_carne/index.asp](http://www.fsis.usda.gov/es/ahumado_de_carne/index.asp)

<sup>30</sup>Martinez, E. (2009). *Modificaciones químicas y estructurales en la elaboración de calamares rebozados*. Recuperado el 4 de Julio de 2012, de <http://www.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/2685/tesisUPV2021.pdf>



- b. **Tiempo y tipo de calentamiento:** El tiempo de calentamiento disminuye la estabilidad del aceite y produce la formación de diferentes compuestos de alteración.

El tipo de calentamiento discontinuo, es decir, los repetidos calentamientos y enfriamientos del aceite aceleran su deterioro en comparación con un calentamiento continuo, durante tiempo prolongado y a elevada temperatura (170-180°C). Esto es debido principalmente a que a una temperatura elevada las reacciones oxidativas se desarrollan en la superficie en contacto con el aire, mientras que durante el enfriamiento aunque disminuye la velocidad de las mismas, se favorece la entrada de aire, el cual provoca una mayor formación de hidroperóxidos y radicales libres al calentarse nuevamente el aceite.

- c. **Grado de renovación:** El grado de renovación es la proporción de aceite por hora que se debe reponer para compensar las pérdidas producidas por arrastre/absorción de aceite por parte del producto.

#### 1.6.4.1.2. Parámetros que dependen del alimento<sup>30</sup>

- a. **Estado en que se encuentra el alimento:** El proceso de fritura depende del estado en que se encuentre el alimento, bien sea congelado o fresco. La fritura de alimentos congelados debe ser más lenta, para dar tiempo a que se funda el hielo en el núcleo y alcance una temperatura de 70-80°C. Si es muy rápida se puede quemar la superficie y quedar el núcleo congelado.
- b. **Preparación:** La preparación del alimento con otros ingredientes (rebozado en harina, adicionado de sal, etc.) va a condicionar el tiempo útil de un aceite, y también la penetración del mismo dentro del alimento. Por ejemplo, cuando el alimento que se fríe se encuentra cubierto con una delgada cubierta de harina (rebozado) la penetración de la grasa es menor, pero se produce un incremento considerable del contenido calórico del producto debido a los hidratos de carbono que constituyen el rebozado.



- c. **Tamaño de las porciones:** Las porciones de mayor espesor requieren menor temperatura de fritura y mayor tiempo, para que el calor pueda alcanzar el centro de la porción.
- d. **Intercambio de grasa entre el alimento y el aceite:** El producto acabado contiene en general de un 5 a un 30% de aceite absorbido. El aceite interacciona con los alimentos que se someten al proceso de fritura, y con sus productos de reacción como los hidroperóxidos.

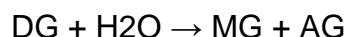
#### **1.6.4.2. Cambios y alteraciones en el aceite utilizado en las frituras<sup>31</sup>**

##### **1.6.4.2.1. Cambios químicos**

Los aceites y las grasas durante la fritura, sufren alteraciones que dan lugar a cambios de sabor, aromas extraños y a la formación de compuestos tóxicos. Todos los procesos químicos se aceleran al aumentar la temperatura. En el proceso de fritura, el alimento está en contacto con el aceite caliente en presencia de oxígeno durante distintos periodos de tiempo. Las alteraciones que tienen lugar en la grasa durante la fritura son:

##### **1.6.4.2.1.1 Hidrólisis<sup>31</sup>**

Los triglicéridos (TG) del aceite en contacto con la humedad ambiental o con el agua procedente del producto a freír, se descomponen en diglicéridos (DG) y monoglicéridos (MG), y liberan cadenas de ácidos grasos (AG). Los triglicéridos esterificados con ácidos grasos de cadena corta son más sensibles a la hidrólisis que los que presentan cadenas más largas. Durante el proceso de fritura, a temperaturas de 180-190°C, el proceso de hidrólisis tiene una gran importancia, dado que la humedad que se elimina en forma de vapor, es una cantidad que oscila entre 0.5-1.5%.



---

<sup>31</sup>Lercker, G. (2011). *El proceso culinario de la fritura*. Recuperado el 4 de Julio de 2012, de <http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/capitulo%2010.pdf>



El resultado de la hidrólisis es la aparición de ácidos grasos libres, que aumentan la acidez del aceite.

#### **1.6.4.2.1.2. Autooxidación**<sup>31</sup>

La autooxidación o enranciamiento químico es una alteración de gran importancia comercial por las pérdidas que produce en grasas, aceites y componentes grasos de los alimentos. La acción del oxígeno atmosférico sobre las cadenas alifáticas poliinsaturadas de ácidos grasos da lugar a sabores y olores típicos, fuertes y desagradables, así como a la formación de compuestos nocivos.

La autooxidación es un proceso oxidativo no enzimático, el más frecuente en los procesos de fritura, caracterizado por la oxidación de los ácidos grasos en presencia del oxígeno del aire, para dar compuestos intermedios inestables de tipo hidroperóxidos o peróxidos que producirán la formación de radicales libres. Este proceso se ve favorecido y potenciado por la incidencia de la luz, que actúa como catalizador. Los ácidos grasos insaturados son más sensibles a la oxidación que los saturados.

Las grasas que han sufrido un proceso de oxidación tienden a oscurecerse, aumentar la viscosidad, incrementar la formación de espuma y desarrollar gustos y olores anómalos.

**1.6.4.2.1.3. Polimerización:** Los radicales libres tienden a combinarse entre ellos o con otros ácidos grasos y formar compuestos lineales, más o menos largos y ramificados, o compuestos cíclicos especialmente en caso de que existan dobles enlaces.

Estos polímeros, al ser de mayor tamaño y peso molecular, tienden a aumentar la viscosidad del aceite lo que favorece la formación de espuma y la oxidación. Además, producen un arrastre mayor de aceite por parte del producto frito debido a que gotea con más dificultad. <sup>31</sup>





### 1.6.4.3. Alteraciones en los alimentos fritos<sup>32</sup>

**1. Modificaciones de las proteínas, péptidos y aminoácidos.** La reacción de desnaturalización afecta a la capacidad de retener agua. En los alimentos se produce la inactivación de los enzimas por efecto de la elevada temperatura.

**2. Modificaciones de los azúcares.** La principal reacción de los azúcares es la de Maillard (pardeamiento no enzimático), reacción que se produce entre los grupos amino libre de aminoácidos, péptidos o proteínas y los grupos carbonilo de los azúcares u otros aldehídos o cetonas. Diversos productos intermedios, que reciben el nombre de productos de Amadori o premelanoidinas, son rápidamente polimerizados a la temperatura de fritura formando macromoléculas de color oscuro (melanoidinas). Este oscurecimiento se acelera a temperaturas superiores a 150°C. Otros compuestos volátiles se originan como productos secundarios de la reacción y participan en el flavor y aroma del producto frito (pirazinas).

**3. Oxidación de la fracción lipídica del alimento.** Los lípidos presentes en el alimento sometido a fritura son oxidados principalmente en la superficie, debido a las altas temperaturas.

**4. Pérdida de vitaminas.** Diferentes vitaminas son sensibles a las temperaturas altas y a la oxidación, y su retención en el alimento depende más de la temperatura interior del producto que de la temperatura de fritura. Dentro del grupo B, la tiamina, la riboflavina, niacina y la vitamina B6 son las vitaminas más afectadas por este proceso. Por otro lado, existe una pérdida

---

<sup>32</sup>Quintanilla, M. (2005). *Antecedentes Bibliográficos del aceite*. Recuperado el 5 de Julio de 2012, de [http://www.tesisenred.net/.../02.jans\\_antecedentes\\_bibliograficos.pdf?...3](http://www.tesisenred.net/.../02.jans_antecedentes_bibliograficos.pdf?...3)



moderada de vitamina C ocurrida durante la fritura de frutas y vegetales en aceite.<sup>32</sup>

## 1.7. SAL COMO CONDIMENTO<sup>33</sup>

La denominación química de la sal común es cloruro de sodio. La sal común es un componente esencial de la dieta de los seres humanos y de otros animales de sangre caliente. Incluso al restringirse de su consumo directo de sal, se pueden obtener las cantidades necesarias comiendo carne y pescados que la contienen. La industria alimentaria añade también a sus productos sustancias que contienen sodio, como los aditivos, ya sea con fines conservadores, estabilizantes, emulgentes, espesantes y gelificantes, o como potenciadores del sabor o edulcorantes.

### 1.7.1. La sal y su consumo<sup>34</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda no consumir más de 5 gramos de sal al día. Usualmente, a la cantidad de sal que contienen por sí mismos los alimentos, especialmente los precocinados, se añade la utilizada en el proceso de preparación y cocinado, con lo que la cifra final puede llegar a superar los 12 gramos.

### 1.7.2. Efectos en el organismo

La sal común está compuesta de cloro y sodio, minerales esenciales que a niveles aceptables favorecen a:

- Mantener el nivel de los líquidos en el cuerpo y su grado de acidez, permitiendo la transmisión de los impulsos nerviosos y la absorción del potasio.

---

<sup>33</sup>Pierre, M. (2010). *Especias, aromatizantes y condimentos*. Recuperado el 29 de Junio de 2012, de [http://www2.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/531/1/10532-75\\_56.pdf](http://www2.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/531/1/10532-75_56.pdf)

<sup>34</sup>García, A. (2010). *La sal y su consumo*. Recuperado el 22 de Junio de 2012, de [http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/alimentos\\_a\\_debate/2003/10/28/67148.php/?page=3](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/alimentos_a_debate/2003/10/28/67148.php/?page=3)



- Facilitar una correcta digestión al favorecer la producción del ácido clorhídrico necesario, lo que regula el nivel de bacterias en el aparato digestivo.
- Compensa las pérdidas producidas por el exceso de sudoración, vómitos y diarreas.
- Ayuda a la absorción de la cantidad necesaria de minerales como potasio, calcio, fósforo, hierro y yodo.<sup>33</sup>

Un adulto contiene en el organismo entre 250 y 300 gramos de sal. Si se supera esta cantidad en límites aceptables, el propio cuerpo la suele eliminar sin dificultad. Sin embargo, cuando esto no ocurre y el organismo no es capaz de eliminar ese exceso, reducir el consumo es el paso más inmediato y necesario para evitar alteraciones de la presión sanguínea o daños irreversibles en los riñones.

El excesivo consumo de sal puede producir:

- Retención de agua, con el consiguiente aumento de peso, y obliga al corazón, al hígado y a los riñones a trabajar por encima de sus posibilidades.
- Problemas de hipertensión arterial, diversos padecimientos del corazón, enfermedades hepáticas y renales.
- Fumadores, diabéticos y personas obesas ven agravada cualquier disfunción del organismo ante un consumo excesivo de sal.<sup>34</sup>



## CAPITULO II

### METODOLOGIA

#### 2.1. TIPOS DE MUESTRAS

Los alimentos preparados con productos cárnicos y pescados que se analizaron fueron las 15 preparaciones más consumidas según encuestas de consumo realizadas por parte del Proyecto de Alimentación, Nutrición y Salud VLIR -IUC, Facultad de Ciencias Químicas Universidad de Cuenca (2010-2011), a 1400 adolescentes escolarizados de la ciudad de Cuenca (Tabla 2.1).

**Tabla 2.1:** Alimentos preparados con cárnicos y pescados analizados.

ALIMENTO	MATERIA SECA/ HUMEDAD	CENIZA	PROTEINAS	GRASAS TOTALES	CARBO- HIDRATOS	SAL
Chancho-carne ahumada	X	X	X	X	X	X
Chancho-fritada	X	X	X	X	X	X
Chancho-cuero cocinado	X	X	X	X	X	X
Chancho costilla asada	X	X	X	X	X	X
Cuy asado	X	X	X	X	X	X
Pollomenudencias cocidas	X	X	X	X	X	X
Pollo asado	X	X	X	X	X	X
Pollo apanado	X	X	X	X	X	X
Res-carne asada	X	X	X	X	X	X
Chancho- chuleta frita	X	X	X	X	X	X
Chancho- chuleta asada	X	X	X	X	X	X
Pescado-corvina frita	X	X	X	X	X	X
Pescado-corvina al jugo	X	X	X	X	X	X
Pescado- hojita frita	X	X	X	X	X	X
Pescado-hojita al jugo	X	X	X	X	X	X



**Nota:** De esta lista de alimentos no se analizaron pescado corvina al jugo y pescado hojita al jugo debido a que en el momento de realizar las encuestas para seleccionar los lugares de muestreo no se consiguió información de estos alimentos en el grupo de personas encuestadas.

## **2.2. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS**

**2.2.1. Selección de los lugares de muestreo.-** la recolección de las muestras para el análisis de macronutrientes en alimentos preparados con cárnicos y pescados se realizó en restaurantes, mercados, picanterías y pollerías, de la ciudad de Cuenca. Para elegir estos lugares de compra se realizaron encuestas de consumo (ANEXO 2.1) en los lugares donde hay una mayor afluencia de gente en la ciudad de Cuenca. Estos lugares fueron: Mercado 12 de Abril, Mercado 9 de Octubre, Mercado 27 de Febrero, Mercado 10 de Agosto, Mercado Feria libre El Arenal, Mercado Feria Libre de Miraflores, Parque Calderón, Mall del Rio, Parque el Paraíso, Coral Centro.

En cada lugar se realizaron 10 encuestas para conocer los puntos de compra de estos alimentos. Los lugares de compra referidos en la encuesta dentro del 80 % de preferencia fueron escogidos como lugares de muestreo. Finalmente, se realizó una selección estratificada de lugares de muestreo para cada alimento para establecer el número de muestras a tomar en cada lugar (ANEXO 2.2).

## **2.3. NÚMERO DE MUESTRAS ANALIZADAS**

El número de muestras analizadas del mismo alimento fueron 15 y el peso muestreado fue alrededor de 100 g de cada muestra obtenida. En el laboratorio se mezclaron las muestras para formar una muestra compuesta de la cual se tomaron las porciones analíticas para realizar las determinaciones correspondientes.



## **2.4. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS A ANALIZAR**

Para el análisis de las muestras se consideró sus características físicas: tamaño, longitud y espesor, las mismas que fueron anotadas en el registro respectivo (ANEXO 2.3 literal 3). Después se procedió a reducir el tamaño de la muestra, para lo cual se empleó un procesador de alimentos logrando así una mejor homogenización. En el caso del cuero cocinado se procedió a picar en pequeños trozos, debido al contenido de grasa que tiene esta muestra. Para los análisis se tomaron 3 porciones analíticas de la masa homogénea con la ayuda de una espátula para cada determinación.

## **2.5. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LAS MUESTRAS**

Las muestras se tomaron en la tarde o en la mañana, las mismas que fueron llevadas al laboratorio en unas tarrinas de plástico etiquetadas y sin tapar para evitar un aumento de humedad por condensación pues las muestras se obtenían calientes.

Los alimentos fueron analizados ya sea el mismo día o al día siguiente en el Laboratorio de Alimentos y Nutrición del Proyecto “Alimentación, Nutrición y Salud” VLIR-IUC & Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas. La información sobre la recolección de las muestras fue registrada en el formulario de recolección (ANEXO 2.3 literal 2), como parte del manual de procedimientos proporcionado por el mismo laboratorio.

Las determinaciones se realizaron en muestras recién obtenidas, las mismas que se conservaron a temperatura ambiente. La muestra sobrante que no fue utilizada para el análisis se almacenó a  $-20^{\circ}\text{C}$  en una bolsa plástica con cierre hermético. Estas muestras restantes se emplearon en caso de necesitar la repetición de un análisis para su confirmación.



### 1.7.1. MÉTODO DE ANÁLISIS

Los análisis realizados fueron proteínas, lípidos, humedad, materia seca, cenizas, sal y carbohidratos totales. Los análisis se realizaron por triplicado y según el Manual de procedimientos de análisis proximal de alimentos del Laboratorio de Alimentos y Nutrición (Proyecto de Alimentación, Nutrición y Salud VLIR-IUC & Universidad de Cuenca). Los resultados se expresaron como valores promedios en gramos por 100 gramos.

### 1.6.4. Determinación de humedad y materia seca<sup>35</sup>

#### Fundamento

La humedad y el contenido de materia seca se determinan mediante la medición de la pérdida de peso de la muestra después del tratamiento térmico a 105 - 110°C durante 1 a 5 horas.

#### Reactivos

- Arena de mar brillante (lavada)

#### Procedimiento

- Secar una cápsula de porcelana + varilla de vidrio + arena brillante por 12 horas en la estufa.
- Enfriar la cápsula en el desecador por 30 min. y pesar la cápsula, registrar el peso.
- Pesar 5 g de muestra en la cápsula y mezclar con la arena con la ayuda de la varilla. Calcular el peso de la muestra por sustracción.
- Secar la cápsula + arena + varilla + muestra durante 2 horas a 105 °C.
- Enfriar la muestra en el desecador durante 30 min y pesar
- Secar nuevamente por 30 min. en la estufa.

---

<sup>35</sup>Cuenca, U. (2010). *Manual de Procedimientos. Análisis Proximal de Alimentos*. Cuenca.



- Enfriar por 20 min, pesar, secar. Repetir este procedimiento hasta alcanzar peso constante.

### Cálculos<sup>35</sup>

Fórmula:

$$\% \text{ Materia Seca (M.S)} = \frac{P_2 \times 100}{P_1}$$

$$\% \text{ Humedad} = 100 \% - \text{M.S}$$

**Dónde:**

**P1:** diferencia entre peso de cápsula con la muestra y peso cápsula con arena y varilla.

**P2:** diferencia entre el peso de la última pesada y peso de cápsula con arena y varilla.

### 1.6.5. Determinación de ceniza

#### Fundamento

El contenido de cenizas en los alimentos se considera como el material inorgánico presente en el alimento y se determina como el residuo que queda después que la muestra ha sido sometida a elevadas temperaturas de calcinación.<sup>35</sup>

#### Procedimiento

- Secar el crisol de porcelana durante 1 hora en la mufla a 500 °C, enfriar en el desecador por 30 min.
- Pesar alrededor de 5 gr de muestra en el crisol previamente pesado.
- Calcinar la muestra sobre un mechero en la campana hasta que no se desprendan humos blancos y posteriormente colocar la muestra en la mufla durante 4 horas, a temperatura de 500 °C, asegurándose que la ceniza sea blancas o ligeramente grises homogéneas.





- Enfriar la muestra en un desecador durante 30 min. y luego pesar el residuo.

### Cálculos<sup>35</sup>

Fórmula:

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{P_{\text{Cen}} \text{ (g)} \times 100}{P_M \text{ (g)}}$$

**Dónde:**

**Peso ceniza:** diferencia entre peso crisol con ceniza y peso crisol vacío

**Peso muestra:** diferencia entre peso crisol con muestra y peso crisol vacío

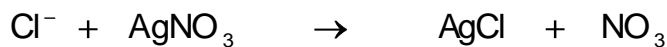
### 2.6.3. Determinación del contenido de sal<sup>35</sup>

#### Fundamento

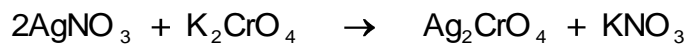
El método se basa en la determinación volumétrica de iones cloruro utilizando nitrato de plata. La valoración se realiza con un patrón de nitrato de plata en presencia de cromato de potasio como indicador. En el punto inicial de la reacción el ion cromato comunica a la solución una coloración amarilla y forma en el punto final Un precipitado rojo ladrillo proveniente del cromato de plata formado a partir del precipitado de cloruro de plata, una vez que todo el Cl<sup>-</sup> haya reaccionado con el nitrato de plata.

#### Reacciones:

Las reacciones que ocurren en la determinación de iones cloruro son:



**Precipitado**



**Indicador**                    **Precipitado (rojo ladrillo)**

### Reactivos

- $\text{AgNO}_3$  0.1 N (Solución valorada)
- $\text{K}_2\text{CrO}_4$  (5 % p/v)

### Procedimiento

- Pesar 5 g de muestra homogenizada en un Erlenmeyer de 250 ml previamente tarado.
- Añadir 100 ml de agua destilada caliente, agitar (shaker horizontal) durante 10 min a 125 rpm. Enfriar hasta 50 °C.
- Agregar 2 ml  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  5%, consecutivamente titular con una solución patrón de nitrato de plata 0.1N hasta que aparezca un precipitado de color rojo ladrillo (agitar constantemente).
- Realizar simultáneamente una determinación en blanco.

### Cálculos<sup>42</sup>

Fórmula:

$$\% \text{ NaCl} = \frac{V_M - V_B \times 0,5845}{P_M}$$

### Dónde:

**V:** Volumen de titulación de la muestra ( $\text{AgNO}_3$  0,1 N)

**VB:** Volumen de titulación del blanco ( $\text{AgNO}_3$  0,1 N)

**PM:** Peso de la muestra (g)

**Nota:** Los resultados se expresarán en porcentaje de peso de NaCl.



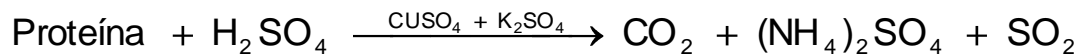
## 2.6.4. Determinación de proteínas por el método de Kjeldahl<sup>35</sup>

### Fundamento

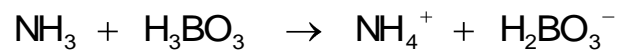
El método se basa en la determinación de la cantidad de Nitrógeno orgánico por medio de la descomposición de la materia orgánica bajo calentamiento en presencia de ácido sulfúrico concentrado y la reducción del nitrógeno orgánico a amoníaco. El amoníaco se retiene por un ácido normalizado y se valora por retroceso, o en ácido bórico y se valora directamente con ácido clorhídrico.

El método de Kjeldahl consta de las siguientes etapas:

### Digestión

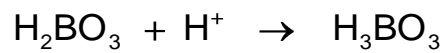


### Destilación



**Indicador fucsia** **Indicador verde**

### Titulación



**Indicador fucsia**

### Reactivos

- $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado
- $\text{K}_2\text{SO}_4$
- $\text{CuSO}_4$
- Solución alcalina: 100 ml NaOH al 5% + 25 ml solución tiosulfato 8%
- Agua destilada



- Ácido Bórico al 2%
- Indicados de tashiro: rojo metilo al 0,1% y azul de metileno al 0,1 % en relación de 2:1 en alcohol etílico.
- HCl 0,05 N (Solución valorada)

## **Procedimiento<sup>35</sup>**

### **Digestión**

- Pesar 0.25 g de muestra en un pedazo de papel filtro e introducir en un balón Kjeldahl. Agregar 0.25g de sulfato de cobre pentahidratado, 2.5g de sulfato de potasio y 5 ml de ácido sulfúrico concentrado + 2 piedras de ebullición.
- Colocar el balón Kjeldahl en el digestor, calentar hasta que la solución se torne de color azul verdoso. Este procedimiento demora aproximadamente 1 hora.
- Dejar enfriar y aforar a 50 ml, lavar el balón con agua destilada.

### **Destilación y titulado**

- Preparar en un vaso de precipitación de 250 ml la solución receptora (20 ml de ácido bórico + 3 gotas de indicador)
- Adicionar en el embudo de entrada del destilador 10 ml de muestra que se aforo a 50 ml, abrir la llave permitiendo su paso a la cámara de muestra.
- Agregar 10 ml de agua destilada dejando una pequeña cantidad de agua en el embudo que actuará como un sello de líquido.
- Añadir 20 ml de solución alcalina NaOH/tiosulfato en el embudo de entrada. Dejar pasar esta solución a la cámara de muestra muy lentamente y de manera intermitente.
- Disminuir la temperatura a 6 y recolectar aproximadamente 150 ml del destilado durante 30 min.



- Titular con una solución de HCl 0.05 N, observar el cambio de color de verde a morado.

### Cálculos<sup>35</sup>

Fórmula:

$$\% P = \frac{V_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}} \times 14 \times F \times 100}{1000 \times P_M}$$

**Dónde:**

**% P:** porcentaje de proteína en peso

**VHCl:** volumen de HCl de la titulación

**NHCl:** normalidad del HCl

**F:** factor de conversión

**PM:** peso de muestra en (g)

### 2.6.5. Determinación de grasas por el método de Weibull<sup>35</sup>

#### Fundamento

Se basa en la extracción de grasas de una muestra digerida con HCl diluido, en un aparato de Soxhlet mediante la utilización de éter de petróleo, se remueve el solvente por evaporación, el residuo de grasa se seca y se pesan la grasa extraída.

#### Reactivos

- HCl 25 %
- Agua caliente
- Éter de petróleo (grado analítico)



## Procedimiento

### Aislamiento de grasa

- Pesar 5 gr de muestra en un vaso de 250 ml, añadir 50 ml de HCl al 25% + 2 piedras de ebullición.
- Tapar con una luna de reloj, hervir por 15 min. a temperatura de 320 °C bajo la cámara de extracción (tomar el tiempo una vez que la mezcla empiece a hervir).
- Filtrar con agua caliente sobre papel filtro humedecido y enjuagar hasta obtener un filtrado neutro (volumen aproximado de 600 ml).
- Secar el papel filtro con el residuo en la estufa

### Extracción de la grasa

- Pesar el balón de destilado con 2 piedras de ebullición (anotar peso), adicionar 200 ml de éter de petróleo.
- Colocar el filtrado seco en un cartucho de extracción, cerrar con algodón.
- Conectar el equipo Soxhlet, extraer la grasa durante 4 horas a temperatura de 80 – 160 °C.
- Poner el balón en baño maría a 60 °C para evaporar el éter, volatilizar el resto de disolvente en el rotavapor a 60 °C.
- Secar en la estufa a 105 °C por 2 horas, enfriar y pesar.

### Cálculos<sup>35</sup>

Fórmula:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{(P_1 - P_O) 100}{P_M}$$

Dónde:

**P1:** peso del balón después de extraer grasa y secado (g)



**P0:** peso del balón vacío + piedras de ebullición.

**PM:** peso de la muestra (g)

### 2.6.6. Determinación de carbohidratos totales por diferencia <sup>35</sup>

#### Fundamento

El contenido total de carbohidratos se calcula por diferencia teniendo en cuenta el contenido de los otros macronutrientes (sistema de análisis proximal de Weende).

#### Cálculos

Fórmula:

$$\% \text{ Carbohidratos} = 100\% - (\% \text{ Proteínas} + \% \text{ Grasas} + \% \text{ Ceniza} + \% \text{ Agua})$$

### 2.7. Control de calidad interno

El control de calidad interno garantiza la calidad de los resultados del laboratorio a nivel individual y se refiere a todas las acciones que se realizan diariamente para verificar si los sistemas analíticos se encuentran dentro de los límites establecidos en el protocolo de procedimientos.

Una de las acciones operativas es la utilización de muestras de referencia de la cual se conocen los valores de los parámetros a analizar dentro de cada corrida analítica. Al graficar los resultados del análisis de las muestras de referencia es posible evaluar la tendencia en el comportamiento de los diferentes parámetros definidos según los métodos utilizados.

La gráfica de Levey-Jennings representa la magnitud medida en función del tiempo y se usa para graficar valores de control de calidad sucesivos (de corrida-a-corrida). Esta gráfica control muestra el valor medio y una, dos y



tres desviaciones estándar, obtenidas en el propio laboratorio o en programa inter-laboratorios, según sea para el control de calidad interno o externo, respectivamente.

Por medio de esta gráfica se puede evaluar los errores sistemáticos y errores aleatorios, lo que conlleva a aceptar o rechazar los resultados en base a los criterios de decisión fijados, llamados reglas de control.

### 2.7.1. Reglas de Westgard

El esquema de reglas de Westgard consta de seis reglas básicas que se usan individualmente o en combinación para evaluar la calidad de las corridas analíticas.

**1<sub>2s</sub>**: Es una regla de advertencia que se viola cuando una sola observación de control está fuera de los límites +2DS. Esta regla meramente advierte que puede estar presente un error aleatorio o un error sistemático en el sistema de análisis.

La violación de cualquiera de las siguientes reglas puede ser causa para rechazar la corrida completa y repetir los análisis de las muestras y de la muestra control (MC).

**1<sub>3s</sub>**: Esta regla identifica error aleatorio inaceptable o posiblemente el inicio de un error sistemático grande. Cualquier resultado de MC fuera de  $\pm 3DS$  viola esta regla.

**2<sub>2s</sub>**: Esta regla identifica solamente error sistemático. El criterio de violación de esta regla consiste en que dos resultados de MC consecutivos mayores a 2DS del mismo lado de la media.

**R<sub>4s</sub>**: Esta regla identifica solamente error aleatorio. Si hay cuando menos una diferencia de 4s entre los valores de control dentro de una sola corrida, se viola la regla para error aleatorio.

La violación de cualquiera de las siguientes reglas no necesariamente requiere rechazo de la corrida analítica.





**3<sub>1s</sub>**: El criterio que debe cumplirse para violar esta regla consiste en que tres resultados consecutivos mayores a 1DS, del mismo lado de la media.

**4<sub>1s</sub>**: El criterio que debe cumplirse para violar esta regla consiste en que cuatro resultados consecutivos mayores a 1DS, del mismo lado de la media.

Independientemente de que método se use, cada laboratorio debe establecer sus valores de referencia y delimitar sus criterios de decisión.

### **2.7.2. Coeficiente de Variación (%CV)**

Como parte de la medición del error se determinó el coeficiente de variación o de Pearson, que es una medida de dispersión que permite comparar dispersiones entre distintos grupos o poblaciones. El coeficiente de variación es una magnitud adimensional que permite una mejor interpretación porcentual del grado de variabilidad que la desviación estándar. Un valor alto de %CV indica una mayor heterogeneidad de los valores de la variable; y un valor bajo %CV indica una mayor homogeneidad en los valores de la variable.



### **CAPÍTULO III**

## **RESULTADOS Y ANÁLISIS**

### **3.1. CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES EN ALIMENTOS PREPARADOS CON CÁRNICOS Y PESCADOS MÁS CONSUMIDOS EN LA CIUDAD DE CUENCA**

La determinación de macronutrientes, humedad, cenizas y sal en alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca se realizó por triplicado (ANEXO 3.1) y sus resultados con sus respectivas desviaciones estándar (DS) se expresaron en gramos por 100 gramos de producto comestible (Tabla 3.1.1.)

Con los resultados obtenidos se elaboró una base de datos de composición de alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca (Tabla 3.1.2).



**Tabla 3.1.1.** Resultados del contenido promedio y desviación estándar de macronutrientes, humedad, cenizas y sal de los alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca, expresados en gramos por 100 gramos de producto comestible.

CÓDIGO	NOMBRE	Materia Seca		DS	Humedad		DS	Cenizas		DS	Carbohidratos (por diferencia)		DS	Grasa		DS	Proteínas		DS	Sal	DS	
PA-001	Pollo Asado	43.4	±	0.2	56.6	±	0.2	2.4	±	0.1	10.9	±	1.0	7.8	±	0.1	22.3	±	0.8	2.4	±	0.05
CA-002	Chancho-costilla asada	53.5	±	1.2	46.5	±	1.2	1.3	±	0.04	0.6	±	0.04	31.8	±	1.1	19.8	±	0.3	0.9	±	0.04
CC-003	Chancho-cuero cocinado	31.7	±	0.1	68.3	±	0.1	1.3	±	0.05	1.5	±	0.1	18.4	±	0.1	10.6	±	0.1	1.2	±	0.1
CA-004	Res-carne asada	38.5	±	0.2	61.5	±	0.2	4.4	±	0.05	2.3	±	0.2	3.1	±	0.04	28.6	±	0.1	3.3	±	0.03
PA-005	Pollo apanado	51.7	±	0.1	48.3	±	0.1	2.6	±	0.2	19.4	±	0.6	8.8	±	0.1	20.9	±	0.7	1.1	±	0.001
CA-006	Chancho-carne ahumada	45.6	±	0.3	54.4	±	0.3	3.0	±	0.04	17.4	±	0.5	15.6	±	0.2	9.6	±	0.1	2.4	±	0.02
PF-007	Pescado hojita frita	39.9	±	0.1	60.1	±	0.1	2.0	±	0.03	1.4	±	0.04	12.9	±	0.04	23.7	±	0.1	1.0	±	0.02
CF-008	Pescado-corvina frita	69.5	±	0.2	30.5	±	0.2	4.0	±	0.05	12.4	±	0.4	23.7	±	0.1	29.5	±	0.2	2.7	±	0.02
CF-009	Chancho-fritada	68.4	±	0.1	31.6	±	0.1	6.1	±	0.1	6.4	±	0.2	26.2	±	0.1	29.8	±	0.2	5.3	±	0.1
CF-010	Res-chuleta frita	45.2	±	0.2	54.8	±	0.2	6.2	±	0.1	3.8	±	0.2	6.6	±	0.1	28.6	±	0.1	4.5	±	0.1
PM-011	Pollo-menudencias cocidas	31.7	±	0.2	68.3	±	0.2	3.3	±	0.1	7.3	±	0.3	5.3	±	0.1	15.7	±	0.1	1.0	±	0.01
CA-012	Cuy asado	54.7	±	0.1	45.3	±	0.1	2.8	±	0.1	13.8	±	0.1	12.8	±	0.05	25.3	±	0.04	2.0	±	0.01
CA-013	Res-chuleta asada	48.4	±	0.4	51.6	±	0.4	4.2	±	0.01	10.7	±	0.2	4.3	±	0.2	29.2	±	0.2	3.2	±	0.03

De los 13 alimentos analizados, cada determinación se realizó por triplicado obteniendo así el resultado del contenido promedio a partir de los cuales se calculó su respectiva desviación estándar, la misma que no presentó gran variabilidad entre valor y valor.



**Tabla 3.1.2.** Base de datos del contenido de macronutrientes, humedad, cenizas y sal de los alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca, expresados en gramos por 100gramos de producto comestible.

<b>BASE DE DATOS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS PREPARADOS CON CARNES Y PESCADOS</b>									
<b>g/100 g de alimento comestible</b>									
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE ALIMENTO</b>	<b>MATERIA SECA</b>	<b>HUMEDAD</b>	<b>CENIZA</b>	<b>PROTEÍNAS</b>	<b>GRASA</b>	<b>SAL</b>	<b>CARBOHIDRATOS (por diferencia)</b>	<b>Kcal/100 g</b>
PA – 001	Pollo asado	43.4	56.6	2.4	22.3	7.8	2.4	10.9	203.0
CA – 002	Chancho - costilla asada	53.5	46.5	1.3	19.8	31.8	0.9	0.6	367.8
CC – 003	Chancho – cuero cocinado	31.7	68.3	1.3	10.6	18.3	1.2	1.5	145.6
CA – 004	Res - carne asada	38.5	61.5	4.4	28.6	3.1	3.3	2.3	151.5
PA – 005	Pollo apanado	51.7	48.3	2.6	20.9	8.8	1.1	19.4	240.4
CA – 006	Chancho - carne ahumada	45.6	54.4	3	9.6	15.6	2.4	17.4	248.4
PF – 007	Pescado - hojita frita	39.9	60.1	2	23.7	12.9	1	1.4	216.5
CF – 008	Pescado - corvina frita	69.5	30.5	4	29.5	23.7	2.7	12.4	380.9
CF – 009	Chancho – fritada	68.4	31.6	6.1	29.8	26.2	5.3	6.4	380.6
CF – 010	Chancho- chuleta frita	45.2	54.8	6.2	28.6	6.6	4.5	3.8	189.0
PM – 011	Pollo - menudencias cocidas	31.7	68.3	3.3	15.7	5.3	1	7.3	139.7
CA – 012	Cuy asado	54.7	45.3	2.8	25.3	12.8	2	13.8	271.6
CA – 013	Chancho - chuleta asada	48.4	51.6	4.2	29.2	4.3	3.2	10.7	198.3



Esta base de datos de composición de alimentos es de gran utilidad porque permite conocer la cantidad de macronutrientes presentes en una dieta que contenga carnes y pescados y así valorar la calidad nutricional que brindan estos alimentos, la misma que puede verse afectada según la forma de cocción (cocido, frito, asado y ahumado) al que se ha sometido el alimento.

Las recomendaciones nutricionales que a continuación se mencionan para cada macronutriente están referidas para adultos con un peso de 70 Kg.

Según los resultados obtenidos, los alimentos con un mayor contenido proteico fueron: la fritada de chanco, corvina frita, chuleta de chanco asada y frita; mientras que el que menor contenido proteico presentó la carne ahumada de chanco. Al considerar que una persona adulta de 70 kg debería consumir 56 g proteína/día (0.8 g/kg peso)<sup>36</sup>, los alimentos descritos como ricos en proteínas contribuirán con aproximadamente el 50% del requerimiento nutricional para personas adultas, tanto en 100g como en porción consumida (como se describe en la sección 3.2).

Los alimentos con mayor contenido graso fueron: costilla de chanco asada, fritada de chanco, corvina frita, resultando mayores a los recomendados por la OMS (15-30%/día para adultos)<sup>36,37</sup>. Por otro lado, la carne asada de res presentó el menor contenido de grasa, lo que puede deberse a su forma de preparación y a las partes magras de carne de res que se suelen seleccionarse para el asado.

Los alimentos cárnicos sin sufrir modificaciones contienen 1/3 de grasa saturada y 2/3 de grasa insaturada y los pescados que en su estado natural presentan mayor cantidad de grasa insaturada, sin embargo este contenido graso al ser sometido a un proceso de fritura se convierte en saturada.

---

<sup>36</sup>OMS. (2003). *Dieta, Nutrición y prevención de enfermedades crónicas*. Recuperado el 16 de Mayo de 2012, de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr32/es/index.html>

<sup>37</sup>Hernández, M. (2000). *Tratado de Nutrición*. Díaz Santos.



En cuanto a los niveles de sal, los alimentos con mayor contenido fueron: fritada de chanco, chuleta de chanco frita y asada, y carne de res asada; mientras que la costilla de chanco asada presentó el menor contenido de sal. Considerando el tamaño de la porción servida (detallada en la sección 3.2), la fritada de chanco fue el alimento con mayor cantidad de sal, sobrepasando a las recomendaciones dadas por la OMS de menos de 5g/día para la población en general.<sup>36</sup>

En general, las carnes y pescados no se consideran como una fuente importante de carbohidratos, y el contenido de carbohidratos totales de los alimentos varió de 0.6 a 19.4 g/100 g de producto. Los alimentos ricos en carbohidratos fueron: pollo apanado, carne de chanco ahumada, cuy asado y la corvina frita; mientras que la costilla de chanco asada fue el alimento con menor contenido de carbohidratos.

### **3.2. PESO PROMEDIO DE LAS PORCIONES COMUNES DE ALIMENTOS PREPARADOS CON CÁRNICOS Y PESCADOS MAS CONSUMIDOS EN LA CIUDAD DE CUENCA**

Los 13 alimentos analizados fueron adquiridos en las porciones que se expenden a la población de la ciudad de Cuenca. Posteriormente se pesó cada muestra con lo cual se estimó el peso promedio por porción en gramos y su desviación estándar (Tabla 3.2.1), además se realizó un registro grafico de los alimentos (Tabla 3.2.2).

**Tabla 3.2.1.** Peso promedio y desviación estándar de las porciones comunes de alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca, expresados en gramos.






<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE ALIMENTO</b>	<b>PESO 1 PORCIÓN (g)</b>	<b>DS</b>	
<b>PA -001</b>	Pollo Asado	107.9	±	4.8
<b>CA-002</b>	Chancho-costilla asada	111.5	±	10.4
<b>CC-003</b>	Chancho-cuero cocinado	70.1	±	22.8
<b>CA-004</b>	Res-carne asada	116.1	±	38.3
<b>PA-005</b>	Pollo apanado	107.9	±	4.8
<b>CA-006</b>	Chancho-carne ahumada	122.5	±	20.2
<b>PF-007</b>	Pescado-hojita frita	114.1	±	10.1
<b>CF-008</b>	Pescado-corvina frita	105.3	±	1.9
<b>CF-009</b>	Chancho-fritada	137.9	±	36.0
<b>CF – 010</b>	Chancho-chuleta frita	106.1	±	2.6
<b>PM – 011</b>	Pollo-menudencias cocidas	105.8	±	1.7
<b>CA – 012</b>	Cuy asado	105.1	±	2.9
<b>CA– 013</b>	Chancho-chuleta asada	103.6	±	1.6

De los alimentos analizados, en la carne asada de res, la fritada de chancho, el cuero cocinado de chancho y la carne ahumada de chancho, la desviación estándar es superior al 15%, lo que se debe a que la gran variación entre las porciones que se expende en los diferentes restaurantes.

Cabe notar que en los productos analizados el peso promedio por porción en gramos refleja lo que realmente la gente consume, y estas porciones servidas son muy aproximadas a los 100 gramos que son las unidades en las que se expresa la base de datos de composición citada anteriormente.







**Tabla 3.2.2.** Tamaño promedio y registro gráfico de las porciones comunes de alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca.





CODIGO	REGISTRO GRÁFICO	DIMENSIONES (promedio)
PA – 001	<p style="text-align: center;"><b>Pollo Asado</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Ancho</b></p> <p>Superior: 8-10 cm Intermedio: 7,5-8,5 cm Inferior: 5,5-6,5 cm</p> <p><b>Largo:</b> 11,7-18,5 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 0,5-0,6 cm</p>
CA – 002	<p style="text-align: center;"><b>Chancho-costilla asada</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Ancho:</b></p> <p>Superior: 2,5-10 6,5cm Intermedio: 2,5-5,5 cm Inferior: 1,5-4,0 cm</p> <p><b>Largo:</b> 7,5-15,0 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 1,5-3,5 cm</p>
CC – 003	<p style="text-align: center;"><b>Chancho-cuero cocinado</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Ancho:</b></p> <p>Superior: 2,5-10,5 cm Intermedio: 3,5-9,0cm Inferior: 1,5-8,5 cm</p> <p><b>Largo:</b> 8,0-12,5 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 0,5-1,6 cm</p>







CA – 004	<p style="text-align: center;"><b>Res-carne asada</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Ancho:</b></p> <p>Superior: 4,0-5,0 cm Intermedio: 3,0-4,5cm Inferior:3,8-4,8 cm</p> <p><b>Largo:</b> 17,8-20,2 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 0,5-0,7 cm</p>
PA – 005	<p style="text-align: center;"><b>Pollo apanado</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Ancho:</b></p> <p>Superior: 8,5-10 cm Intermedio: 7,5-9,5 cm Inferior: 4,5-6,5 cm</p> <p><b>Largo:</b> 11,7-18,5 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 0,5-0,7 cm</p>
CA – 006	<p style="text-align: center;"><b>Chancho-carne ahumada</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Ancho:</b></p> <p>Superior: 6,2-10,0cm Intermedio: 4,5-5,5 cm Inferior: 3,2-5,0 cm</p> <p><b>Largo:</b> 11,2-15,5 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 0,7-1,2 cm</p>
PF – 007	<p style="text-align: center;"><b>Pescado- hojita frita</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Ancho:</b></p> <p>Superior: 4,5-7,5cm Intermedio: 6,4-11,7cm Inferior: 2,2-3,1 cm</p> <p><b>Largo:</b> 12,5-17,2 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 0,4-0,7cm</p>



CF – 008	<p><b>Pescado-corvina frita</b></p> 	<p><b>Ancho:</b>          Superior: 3,8-4,5cm          Intermedio: 5,5-7,0 cm          Inferior: 2,5-3,5 cm</p> <p><b>Largo:</b>8,5-10,0 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 1,3-1,7cm</p>
CF – 009	<p><b>Chanco-fritada</b></p> 	<p><b>Ancho:</b> 2,4-5,7 cm</p> <p><b>Largo:</b>2,7-10,5 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 0,8,2,3 cm</p>
CF – 010	<p><b>Chanco-chuleta frita</b></p> 	<p><b>Ancho:</b>          Superior: 4,5-5,9 cm          Intermedio: 8,5-9,2cm          Inferior:5,0-6,5 cm</p> <p><b>Largo:</b> 10,0-10,5 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 1,1-1,2 cm</p>
PM – 011	<p><b>Pollo - menudencias cocidas</b></p> 	<p><b>Ancho:</b> 1,5-2,5 cm</p> <p><b>Largo:</b> 2,0-3,0 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 0,7-1,0 cm</p>



CA – 012	<p style="text-align: center;"><b>Cuy asado</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Ancho:</b></p> <p>Superior: 4,5-6,0 cm Intermedio: 3,0-5,0cm Inferior:2,0-3,0 cm</p> <p><b>Largo:</b> 10,0-11,5 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 3,0-3,5 cm</p>
CA – 013	<p style="text-align: center;"><b>Chancho-chuleta asada</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Ancho:</b></p> <p>Superior : 5,5-9,5 cm Intermedio: 8,5-9,2cm Inferior:5,0-6,5 cm</p> <p><b>Largo:</b> 10,0-10,5 cm</p> <p><b>Espesor:</b> 1,1-1,2 cm</p>

El registro gráfico es un instrumento que permite a las personas identificar mejor el alimento analizado, en el mismo que también se observa las diferentes dimensiones: ancho, largo y espesor de cada alimento.

### 3.3. CONTENIDO ENERGÉTICO EN LOS ALIMENTOS PREPARADOS CON CÁRNICOS Y PESCADOS MAS CONSUMIDOS EN LA CIUDAD DE CUENCA

En base a los resultados de macronutrientes se determinó el contenido energético de los alimentos preparados con cárnicos y pescados cuyos resultados se expresaron en Kcal por 100 g y en Kcal por porción servida promedio, y sus respectivos porcentajes en una dieta de 2000 kcal (Tabla 3.3.1).



**TABLA 3.3.1** Contenido energético de los alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca, expresados en kcal/100g y kcal/porción, y sus respectivos porcentajes en una dieta de 2000 Kcal.

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE ALIMENTO</b>	<b>Kcal/100 g</b>	<b>% (de 100 g) en una dieta de 2000 kcal</b>	<b>Kcal/porción</b>	<b>% (de una porción) en una dieta de 2000 kcal</b>
<b>PA-001</b>	Pollo asado	203.0	10.2	219.0	11.8
<b>CA-002</b>	Chanco-costilla asada	367.8	18.4	410.1	2.4
<b>CC-003</b>	Chanco-cuero cocinado	145.6	7.3	102.0	3.6
<b>CA-004</b>	Res-carne asada	151.5	7.6	175.8	10.2
<b>PA-005</b>	Pollo apanado	240.4	12.0	259.3	14.0
<b>CA-006</b>	Chanco-carne ahumada	248.4	12.4	304.2	18.6
<b>PF-007</b>	Pescado hojita frita	216.5	10.8	247.0	14.1
<b>CF-008</b>	Pescado-corvina frita	380.9	19.0	401.0	21.1
<b>CF-009</b>	Chanco-fritada	380.6	19.0	524.8	36.2
<b>CF-010</b>	Chanco-chuleta frita	189.0	9.5	200.5	10.6
<b>PM-011</b>	Pollo-menudencias cocidas	139.7	7.0	147.8	7.8
<b>CA-012</b>	Cuy asado	271.6	13.6	285.4	15.0
<b>CA-013</b>	Res-chuleta asada	198.3	9.9	210.7	10.9



El aporte calórico de los alimentos cárnicos y pescados son considerablemente elevados, como es el caso de la fritada de chanco que fue 524.8 kcal/porción y equivale aproximadamente a la cuarta parte de la ingesta calórica de una dieta de 2000 kcal/día, ingerida en una sola porción. Valores similares presentan la costilla asada de chanco (410.1 kcal/porción), corvina frita (401 kcal/porción); mientras que el alimento con menor contenido calórico fue es cuero de chanco cocinado (102 kcal/porción).

### **3.4. CONTROL DE CALIDAD INTERNO DE LOS ANÁLISIS**

Para el control de calidad interno de los análisis se realizó el análisis de macronutrientes del patrón secundario (harina de centeno) utilizado en el Laboratorio de Alimentos y Nutrición (harina centeno). Los resultados obtenidos se graficaron en la gráfica de control periódico del patrón secundario realizado por el personal del mencionado laboratorio. Para el presente trabajo se consideró el criterio de la regla de Westgard  $1_{2s}$  (ANEXO 3.2).

Además, como parte del control interno se calculó el coeficiente de variación (%CV) a partir de las mediciones triplicadas en la harina de centeno, considerándose un máximo de 20%CV como límite para aceptar los resultados como válidos (Tabla 3.4.1).



**TABLA 3.4.1.** Coeficiente de variación de los análisis realizados en el patrón secundario (harina de centeno).

<b>COEFICIENTE DE VARIACIÓN DEL HARINA DE CENTENO (%CV)</b>						
<b>Materia Seca</b>	<b>Humedad</b>	<b>Cenizas</b>	<b>Grasa</b>	<b>Sal</b>	<b>Proteínas</b>	<b>Carbohidratos</b>
<b>0.04</b>	0.31	1.41	0.41	0.31	2.30	0.17

De acuerdo a los resultados obtenidos con el patrón secundario se observó un mayor contenido de humedad, y consecuentemente una alteración en el contenido de materia seca, con respecto al criterio de la regla de Westgard 1<sub>2s</sub>. Además se observó una disminución en los contenidos de grasas y proteínas, por lo que se presume una alteración en la estabilidad del patrón secundario.



## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

En este trabajo se determinó el contenido de macronutrientes (proteínas, carbohidratos y grasas), así como también el contenido de humedad, ceniza y sal que aportan los alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca, con lo que se elaboró una base de datos local de composición que servirá para evaluar la calidad nutricional de estos alimentos.

El contenido energético de los alimentos preparados con cárnicos y pescados va a depender de los ingredientes utilizados, de la forma de cocción, de las partes de carne (magras o grasas) que se seleccionan para la preparación.

Los resultados obtenidos en este trabajo se compararon con los valores de ingesta nutricional recomendados por la OMS para adultos de 70 kg.

Los aportes calóricos de los alimentos cárnicos y pescados más consumidos en la ciudad de Cuenca son considerablemente elevados; tal es el caso de una porción de fritada de chancho cuyo contenido energético(524.8 kcal/porción) equivale aproximadamente a la cuarta parte de la ingesta calórica de una dieta de 2000 kcal/día para adultos; mientras que el alimento con menor contenido calórico fue el cuero de chancho cocinado (102.0 kcal/porción), reflejando así la influencia del tipo de cocción en este parámetro.

En cuanto al contenido de macronutrientes, los alimentos con mayor contenido proteico fue la fritada de chancho (29.8 g/100g); mientras que el alimento con el menor contenido proteico fue la carne de chancho ahumada (9.6 g/100g).

El contenido de carbohidratos totales de los alimentos analizados varió de 0.6 a 19.4 g/100 g de producto, siendo el pollo apanado el alimento más rico en



carbohidratos, a diferencia de la costilla de chancho asada que presentó el menor contenido de carbohidratos.

En lo que al contenido graso se refiere la costilla de chancho asada presentó el valor más elevado (31.8 g/100g), por otro lado, la carne asada de res presentó el menor contenido graso (3.1 g/100g), lo que puede deberse a su forma de preparación y a las partes magras de carne de res que se suelen seleccionarse para el asado.

En cuanto a los niveles de sal, el alimento con mayor contenido fue la fritada de chancho (5.3 g/100g), mientras que la costilla de chancho asada (0.9 g/100g) presentó el menor contenido de sal.

Los resultados se expresaron en 100g de alimento comestible. Coincidentalmente, el tamaño promedio de las porciones servidas en los lugares de expendio preferidos en la ciudad de Cuenca fue aproximadamente 100g, con la excepción de la carne asada de res, carne de chancho ahumada y fritada de chancho que sobrepasaban esta cantidad.



**RECOMENDACIONES:**

- ✓ Los alimentos preparados con cárnicos y pescados nos proporcionan una fuente importante de macronutrientes especialmente las proteínas, pero debido al gran contenido energético se recomienda ingerir estos alimentos en porciones moderadas.
- ✓ Debido al alto porcentaje de sal que contienen algunos de los alimentos preparados con cárnicos y pescados, se sugiere disminuir su adición al momento de la preparación ya que su consumo en exceso es perjudicial para la salud, especialmente para personas con enfermedades crónicas.
- ✓ Los alimentos cárnicos sin sufrir modificaciones contienen 1/3 de grasa saturada y 2/3 de grasa insaturada y los pescados en su estado natural presentan mayor cantidad de grasa insaturada. Para garantizar la estabilidad de este contenido graso se sugiere controlar el proceso de cocción de estos alimentos, especialmente si son sometidos a un proceso de fritura.



## REFERENCIAS

1. Astiasarán, I. (2000). *Alimentos, Composición y Propiedades*. España: McGraw-Hill-Interamericana.
2. Zirmeman, M. (2002). *Ph de la carne y factores que lo afectan*. Recuperado el 27 de Julio de 2012, de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina\\_carne/146-carne.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/146-carne.pdf)
3. INEN, I. E. (2006). *Carnes y Productos cárnicos. Clasificación*. Recuperado el 21 de Mayo de 2012, de <http://www.INEN.gob.ec>
4. Miller, D. (2000). *Manual de Laboratorio*. Panamericana.
5. Sierra, I. (2001). *Experimentación en Química Analítica*. España: McGraw-Hill-Interamericana.
6. Corfoga, I. (2001). *Valor nutricional de la carne de: Res, cerdo y pollo*. Recuperado el 24 de Mayo de 2012, de <http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/Corfoga2001.pdf>
7. Gil, Á. (2010). *Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Medica Panamericana.
8. Astiasará, I. (2003). *Alimentos y Nutrición en la práctica sanitaria*. Díaz de Santos.
9. Fennema, O. (2000). *Química de los Alimentos*. Recuperado el 27 de Julio de 2012, de [http://www.dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/2149/fichero\\_4\(tesis\).pdf?sequence=4](http://www.dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/2149/fichero_4(tesis).pdf?sequence=4)
10. Cervera, P. (2001). *Alimentación y Dietoterapia*. España: McGraw-Hill-Interamericana.



11. Gil, Á. (2010). *Tratado de Nutrición*. Recuperado el 27 de Julio de 2012, de Composición y Calidad de los Alimentos: <http://www.books.google.com.ec/books?id=hcwBJ0FNvqYC&pg=PT278&dq=CLASIFICACION+DE+las+grasas+por+su+origen&hl=es&sa=X&ei=BHhnT7G7GbKcsgLth8i3Dw&ved=0CFoQ6AEwCA#v=onepage&q=CLASIFICACION%20DE%20las%20grasas%20por%20su%20origen&f=false>
12. Greenfield, H. (2006). *Datos de Composición de Alimentos*. D.A.T Southgate.
13. Arasa, M. (2010). *Tratado de Nutrición*. Recuperado el 27 de Julio de 2012, de Composición y Calidad de los Alimentos: [http://www.books.google.com.ec/books?id=3GeFvWDwVTYC&dq=l%C3%ADpidos+o+grasas&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](http://www.books.google.com.ec/books?id=3GeFvWDwVTYC&dq=l%C3%ADpidos+o+grasas&hl=es&source=gbs_navlinks_s) Fecha de consulta: Julio 28, 2012.
14. Ramírez, R. (2006). *Tecnología de cárnicos*. Recuperado el 5 de Julio de 2012, de <http://www.es.scribd.com/doc/67733015/3/Composicion-quimica-de-la-carne> Fecha de consulta: Julio 5, 2012.
15. King, M. (2012). *Introducción a Vitaminas y Minerales*. Recuperado el 26 de Julio de 2012, de <http://www.themedicalbiochemistrypage.org/es/vitamins-sp.php>
16. Gamboa, C. (2008). *Guías Alimentarias para la educación nutricional en Costa Rica*. Recuperado el 26 de Julio de 2012, de [http://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores\\_en\\_salud/guiasalimentarias/vitaminaA.pdf](http://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores_en_salud/guiasalimentarias/vitaminaA.pdf)
17. Hernández, A. (2010). *Vitaminas y Minerales*. Recuperado el 26 de Julio de 2012, de Vitaminas: [http://www.vitalityhealth.es/.../f3\\_DOSIER%20%20vitaminas%20y%20min](http://www.vitalityhealth.es/.../f3_DOSIER%20%20vitaminas%20y%20min)



- 18.FAO, D. (2010). *Nutrición y Alimentación de peces y camarones cultivados*. Recuperado el 26 de Julio de 2012, de <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB492S/AB492S04.htm>
- 19.Chavez, F. (2009). *Calidad de la carne*. Recuperado el 28 de Mayo de 2012, de Calidad de la canal de la carne: <http://www.itgganadero.com/docs/itg/docs/.../Pirenaica/77-85-pirena.pdf>
- 20.FAO, D. (2011). *Calidad de la Carne*. Recuperado el 30 de Mayo de 2012, de <http://www.fao.org/ag/ags/industrias-agroalimentarias/carne-y-leche/calidad-e-inocuidad-de-la-carne/calidad-de-la-carne/es/>
- 21.FAO, D. (2001). *Productos Pesqueros*. Recuperado el 2 de Junio de 2012, de <http://www.fao.org/fishery/topic/12253/es>
- 22.FAO, D. (2000). *El pescado fresco: su calidad y cambios en la calidad*. Recuperado el 2 de Junio de 2012, de <http://www.fao.org/DOCREP/V7180S/v7180s05.htm>
- 23.Martinez, A. (2010). *Pescados y mariscos*. Recuperado el 5 de Junio de 2012, de <http://www.pescadosymariscos.consumer.es/valor-nutritivo/>
- 24.García, A. (2011). *Valor Nutritivo de pescados y mariscos*. Recuperado el 3 de Julio de 2012, de <http://pescadosymariscos.consumer.es/valor-nutritivo/>
- 25.FAO, D. (2010). *Nutrición Humana en el mundo en desarrollo*. Recuperado el 12 de Junio de 2012, de <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s10.htm#topofpage>
- 26.Astudillo, A. (2008). *La cocción de los alimentos*. Recuperado el 12 de Julio de 2012, de <http://www.islabahia.com/artritisreumatoide/0505lacocciondelosalimentos.asp>



27. Coello, A. (2008). *Cambios nutricionales en alimentos al momento de cocinar*. Recuperado el 14 de Junio de 2012, de <http://www.fundaciondiabetes.org/sabercomer/Nutrientes/Cambios.asp>
28. Carvadonga, M. (2007). *Conservación, tratamiento de los alimentos*. Recuperado el 14 de Junio de 2012, de <http://www.clinicaindautxu.com/nutricion/pdfs/Conservacion.pdf>
29. FAO, D. (2011). *Manejo adecuado de los alimentos*. Recuperado el 31 de Julio de 2012, de [http://www.fsis.usda.gov/es/ahumado\\_de\\_carne/index.asp](http://www.fsis.usda.gov/es/ahumado_de_carne/index.asp)
30. Martínez, E. (2009). *Modificaciones químicas y estructurales en la elaboración de calamares rebozados*. Recuperado el 4 de Julio de 2012, de <http://www.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/2685/tesisUPV2021.pdf>
31. Lercker, G. (2011). *El proceso culinario de la fritura*. Recuperado el 4 de Julio de 2012, de <http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/capitulo%2010.pdf>
32. Quintanilla, M. (2005). *Antecedentes Bibliográficos del aceite*. Recuperado el 5 de Julio de 2012, de [http://www.tesisenred.net/.../02.jans\\_antecedentes\\_bibliograficos.pdf?..3](http://www.tesisenred.net/.../02.jans_antecedentes_bibliograficos.pdf?..3)
33. Pierre, M. (2010). *Especias, aromatizantes y condimentos*. Recuperado el 29 de Junio de 2012, de [http://www2.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/531/1/10532-75\\_56.pdf](http://www2.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/531/1/10532-75_56.pdf)
34. García, A. (2010). *La sal y su consumo*. Recuperado el 22 de Junio de 2012, de [http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/alimentos\\_a\\_debate/2003/10/28/67148.php/?page=3](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/alimentos_a_debate/2003/10/28/67148.php/?page=3)



35. Cuenca, U. (2010). *Manual de Procedimientos. Análisis Proximal de Alimentos*. Cuenca.
36. OMS. (2003). *Dieta, Nutrición y prevención de enfermedades crónicas*. Recuperado el 16 de Mayo de 2012, de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr32/es/index.html>
37. Hernández, M. (2000). *Tratado de Nutrición*. Díaz Santos.



## ANEXOS

**ANEXO 2.1.** Encuesta de frecuencia de consumo realizada en lugares con mayor afluencia de personas en la ciudad de Cuenca, la misma que fue utilizada para la selección de lugares de muestreo.

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA BIOQUÍMICA Y FARMACIA



## ENCUESTA DE CONSUMO

Encuesta realizada por alumnas de la Universidad de Cuenca dentro del Proyecto “Alimentación, nutrición y salud” con la finalidad de obtener datos sobre los lugares donde se consumen con mayor frecuencia los siguientes alimentos:

## ALIMENTOS PREPARADOS CON CÁRNICOS Y PESCADOS

Edad:

Sexo:

M F

Alimentos	Frecuencia				Lugar		
	Semana l	Mensua l	Añ o	Nunca			
Chancho-carne ahumada					Comprado:		
					Preparado en casa:		
Chancho-fritada					Comprado:		
					Preparado en casa:		
Chancho-cuero cocinado					Comprado:		
					Preparado en casa:		
Chancho-costilla asada					Comprado:		
					Preparado en casa:		
Cuy asado					Comprado:		

AUTORES:  
ELIZABETH APUPARO CH.  
FERNANDA SINCHI R.



					Preparado en casa:	en		
Pollo-menudencias cocidas					Comprado:			
					Preparado en casa:	en		
Pollo asado					Comprado:			
					Preparado en casa:	en		
Pollo-apanado					Comprado:			
					Preparado en casa:	en		
Res-carne asada					Comprado:			
					Preparado en casa:	en		
Chancho-chuleta frita					Comprado:			
					Preparado en casa:	en		
Chancho-chuleta asada					Comprado:			
					Preparado en casa:	en		
Pescado-corvina frita					Comprado:			
					Preparado en casa:	en		
Pescado-corvina al jugo					Comprado:			
					Preparado en casa:	en		
Pescado hojita frita					Comprado:			
					Preparado en casa:	en		
Pescado hojita al jugo					Comprado:			
					Preparado en casa:	en		

**¡Gracias por su colaboración!**






---

**ANEXO 2.2.** Encuesta de lugares con el 80% de preferencia
 

---

**ENCUESTAS DE LOS LUGARES CON EL 80% DE PREFERENCIA**

<b>Chancho - carne ahumada</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
La Quinta Restaurant vía a San Joaquín	5	10	10
Las Campanas (Sangurima y H. Miguel)	4	8	19
El Carbonazo(Paseo de Cañarís y Juan José Flores)	4	8	27
Restaurant (Sector Iglesia de Turi)	4	8	35
El Punto (Av. Américas)	3	6	42
El che-pibe (Remigio Crespo)	3	6	48*
La Parrillada Restaurant (Remigio Tamariz y Federico Proaño)	3	6	54*
El Cántaro (Parque Calderón)	3	6	60
Restaurant Mi Escondite (Ricaurte- 4 esquinas)	3	6	67
Restaurant Rancho Dorado (Av. Américas y Luis Cordero)	3	6	73
Restaurant Guapondelig (Parque Calderón)	2	4	77
El Balcón Quiteño (Sangurima y Borrero)	2	4	81*
Restaurant el Bogavante (Presidente Córdova)	2	4	85
Restaurant El Castillo (Mall del río)	2	4	90
La Parrillada (Remigio Tamariz y Federico Proaño)	1	2	92
El Bogavante (Tomas Ordoñez entre Sucre y P. Córdova)	1	2	94
Restaurant de la Don Bosco	1	2	96
Restaurante Raymipampa (Benigno malo y Sucre)	1	2	98
Restaurante El Che Internacional (cerca del Mall del río)	1	2	100
	<b>48</b>		

\*Estos lugares fueron escogidos al azar, y se tomaron 2 muestras en cada uno de ellos.



<b>Chancho – fritada</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Barrial Blanco Picantería Laurita	13	18	18
Sector de la Iglesia de Turi	6	8	27
M. 10 de Agosto	5	7	34
Sector Comando de la Policía	4	6	39
M. Feria libre	4	6	45
Chiquintad (centro)	4	6	51
M. 9 de Octubre	3	4	55
Llacao (Centro parroquial)	3	4	59
Centro de Ricaurte	3	4	63
Baños (Frente a la Hostería Durán)	3	4	68
Picantería Doña María (Yanahurco y Guapondelig)	2	3	70
Doña Paolita de la Av. Don Bosco	2	3	73
Turuhuayco y Calle vieja (Esquina)	2	3	76
Sinincay (Centro parroquial)	2	3	79
San Joaquín (Centro parroquial)	2	3	82
Sinincay (Pampa de rosas)	1	1	83
Av. Don Bosco	1	1	85
Chaulabamba (Centro)	1	1	86
Parque Miraflores(Turuhuayco y Ocarina)	1	1	87
Picantería (Av. Chofer y Abelardo J Andrade)	1	1	89
Quinta chica baja (Esquina Mercado)	1	1	90
Chiquintad (centro)	1	1	92
Picantería Don Manuelito (Sector Gran Akí)	1	1	93
Picantería Lamar (Entre Lamar y Benigno Malo)	1	1	94
Mercado 27 de Febrero	1	1	96
Sayausi (Centro parroquial)	1	1	97
Restaurant Mi Escondite (Ricaurte 4 esquinas)	1	1	99
Tarqui y Calle Larga (Esquina)	1	1	100
	<b>71</b>		



<b>Chancho - cuero cocinado</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Mercado 9 de Octubre	13	21	21
Av. Don Bosco	7	11	32*
Mercado Feria libre	5	8	40*
Restaurant Mi Escondite (Ricaurte)	5	8	48
Centro de Turi	4	6	55*
Mercado 10 de Agosto	4	6	61*
Picantería Rosita (Lamar y General Torres)	4	6	68
Esquina Parque San Blas	3	5	73
Mercado 27 de Febrero	3	5	77*
María Auxiliadora (Esquina)	3	5	82
Centro de Baños	2	3	85
Centro de Llacao	2	3	89
Mercado 12 de Abril	2	3	92
Mercado 3 de Noviembre	2	3	95
Centro de San Joaquín	1	2	97
Restaurant El Campo (Sector Cristo del Consuelo)	1	2	98
Picantería Doña Rosita (Frente a estación uncómetro)	1	2	100
	<b>62</b>		

\*Estos lugares fueron escogidos al azar, y se tomaron 2 muestras en cada uno de ellos.



<b>Chancho - costilla asada</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Av. Don Bosco	7	22	22
Restaurante Las Delicias (Sayausí)	6	19	41*
Ricaurte( 4 esquinas)	3	9	50*
Restaurant Las Palmeras (Vía a San Joaquín)	3	9	59*
Restaurant la cocina de la abuela (Gran Colombia y Hurtado de Mendoza)	2	6	66*
Los Maderos (Plazoleta de San Joaquín vía Tenis Club)	2	6	72*
El Punto (Av. Américas y Lamar)	2	6	78*
Centro de Ricaurte	2	6	84*
Rancho Dorado (Av. Hurtado de Mendoza)	2	6	91
San Joaquín (centro parroquial)	1	3	94
Restaurant el Arriero (Sector Los Tótems)	1	3	97
Centro de Turi	1	3	100
	<b>32</b>		

\*Estos lugares fueron escogidos al azar, y se tomaron 2 muestras en cada uno de ellos.



<b>Cuy asado</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Av. Don Bosco	12	12	12*
Sayausí (centro)	10	10	22
San Joaquín (centro parroquial)	8	8	31
Av. Loja	8	8	39*
Rancho Dorado (vía Sayausí )	8	8	47*
Subida a Turi	7	7	54
Mayancela (Frente a la Iglesia)	6	6	60
Ricaurte (Centro Parroquial)	5	5	65*
Restaurant Mi Escondite(Ricaurte 4 esquinas)	5	5	70
Mercado 9 de Octubre	5	5	76
Los Maderos (Plazoleta de San Joaquín vía Tenis Club)	5	5	81
Rancho Dorado (Av. Ordoñez lazo)	4	4	85
Guajicamba (Luis Cordero y Sangurima)	3	3	88
Centro de Turi	3	3	91
Mercado Feria libre	2	2	93
Mercado 10 de Agosto	2	2	95
Mercado 27 de Febrero	2	2	97
Restaurant Santa Ana (Gran Colombia y Convención 45)	1	1	98
Chaulabamba (Centro)	1	1	99
San Vicente (Vía Compañía)	1	1	100
	<b>98</b>		

\*Estos lugares fueron escogidos al azar, y se tomaron 2 muestras en cada uno de ellos.



<b>Pollo - menudencias cocidas</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Restaurant Las Colonias (Lamar y Hno. Miguel)	5	5	5
Ricaurte (4 esquinas)	5	5	10
Pollos de la Remigio(Av. Gonzales Suarez)	5	5	15
Pollería los Kaníbales (Max Uhle)	5	5	20
Papi pollo (Parque Miraflores)	5	5	26
Mercado 9 de Octubre	4	4	30
Mercado Feria libre	4	4	34
El Asador ( Av. Américas y Paseo 3 de Noviembre)	4	4	38
Restaurant El Sabor Cuencano (Sector del Comando Policial)	4	4	42
El Asador ( Feria libre)	4	4	46
Pio- Pio (Interior Terminal Terrestre)	4	4	50
Los Kaníbales (Feria libre)	4	4	54
Papi pollo (Sector Indurama)	4	4	58
Los Fernández (Uncovía)	3	3	61
Pollos de la Remigio(Av. Américas y Don Bosco)	3	3	64
El Asador ( Tomas Ordoñez y Sucre)	3	3	67
Restaurant Papi-pollo (Parque Miraflores)	3	3	70
Restaurant Súper Pollo(Sector la Católica)	3	3	73
Mercado 10 de Agosto	3	3	77
Pollos de la Remigio(Av. Ordoñez lazo)	3	3	80
Balcón Quiteño (Sangurima y Borrero)	3	3	83
Los Kaníbales (M. Sucre y Manuel Vega)	3	3	86
Super Pollo (Frente a Coral Centro)	2	2	88
Pio- Pio (Gran Colombia y Unidad Nacional)	2	2	90
Restaurant El Viko (Av. Américas y el Chofer)	2	2	92
Restaurant Guapondelig (Parque Calderón)	2	2	94
Restaurant El Pollo Volador (Frente a Monay shopping)	2	2	96
Restaurant Super Pollo (Feria Libre)	1	1	97
Pollería El Grill (Gran Colombia y Mariano Cueva)	1	1	98
Mercado 27 de Febrero	1	1	99
Centro de Turi	1	1	100
	<b>98</b>		



<b>Pollo asado</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Las Colonias (Lamar y Hno. Miguel)	5	5	5
Subida a Turi	5	5	11**
El Asador ( Feria libre)	5	5	16
Mercado Feria libre	4	4	21
Papi pollo (Parque Miraflores)	4	4	25**
Pollos de la Remigio(Av. Gonzales Suarez)	4	4	29
Los Kaníbales (Feria libre)	4	4	34**
Mercado 9 de Octubre	4	4	38
Pio- Pio (interior Terminal Terrestre)	3	3	41
Pollería los Kaníbales (Max Uhle)	3	3	45**
El Asador ( Av. Américas y paseo 3 de Noviembre)	3	3	48
Exterior UPS	3	3	51**
El Asador ( Tomas Ordoñez y Sucre)	3	3	54
Pollos de la Remigio(Av. Américas y Don Bosco)	3	3	58
Super Pollo(Sector la Católica)	3	3	61**
Mercado 10 de Agosto	3	3	64
Pollos de la Remigio(Av. Ordoñez lazo)	3	3	67**
Los Kaníbales (M. Sucre y Manuel Vega)	3	3	71
Restaurant (Sector del Comando Policial)	2	2	73
Papi pollo (Sector Indurama)	2	2	75**
Los Fernández (Uncovía)	2	2	77
Super Pollo (Parque Miraflores)	2	2	79
Balcón Quiteño (Sangurima y Borrero)	2	2	82
Sabor Cuencano (Av. Américas y Remigio Crespo)	2	2	84
Super Pollo (Frente a Coral Centro)	2	2	86
Pio- Pio (Gran Colombia y Unidad Nacional)	2	2	88
Restaurant El Viko (Av. Américas y el Chofer)	2	2	90
Restaurant Guapondelig (Parque Calderón)	2	2	92
Restaurant el pollo volador (Frente a Monay shopping)	2	2	95
Pollería El Grill (Gran Colombia y Mariano Cueva)	2	2	97
Pollería El Asador (Gonzales Suarez)	1	1	98
Super Pollo (Feria Libre)	1	1	99
Mercado 27 de Febrero	1	1	100
	<b>92</b>		



\*\*Lugares seleccionados para el muestreo dentro del 80% pero fueron descartados aleatoriamente por sobrepasar el número de lugares correspondiente al número de muestras.

<b>Res - carne asada</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Dona Menestra (Mall del rio)	5	6	6
El Chico Chino (José Joaquín de Olmedo y G. Suarez)	5	6	13
Subida a Turi	5	6	19
Baños (Frente Hostería Duran )	4	5	24
Vía Sinincay (Bodegas antiguas Juan el Juri)	4	5	29
Av. Don Bosco	4	5	34
Mercado 9 de Octubre	4	5	39
El Chino Memin (Hurtado de Mendoza y Paseo Cañarís)	4	5	44**
Dona Menestra (Estadio)	4	5	49
El Carbonazo (Paseo cañarís y Juan José Flores)	3	4	53
Esquina del parque Miraflores	3	4	57
Exterior U. de Cuenca	3	4	61
Exteriores U. Católica (Sector de la Basílica)	3	4	65
Ricaurte (4 esquinas)	3	4	68
La Herradura (Mall del rio)	3	4	72
Mercado 27 de Febrero	3	4	76**
Exteriores U.P.S	3	4	80
Mercado 10 de Agosto	2	3	82
El Arriero (Sector los Tótems)	2	3	85





El Bogavante (9 de Octubre)	1	1	86
Chaullabamba (Frente a la Iglesia)	1	1	87
María Auxiliadora (Esquina)	1	1	89
Salón los Maderos (Sector san Joaquín)	1	1	90
La casona del puente roto(Av. 12 de abril)	1	1	91
El Punto (Av. Americas y Lamar)	1	1	92
Exteriores Centro Comercial Miraflores	1	1	94
Yanahurco y Guapondelig (Esquina)	1	1	95
Esquina del cuartel Dávalos	1	1	96
Las Orquídeas (centro parroquial)	1	1	97
Restaurant La Parrillada (Remigio Tamariz y Federico Proaño)	1	1	99
Parroquia Miraflores (Centro)	1	1	100
	<b>79</b>		

\*\*Lugares seleccionados para el muestreo dentro del 80% pero fueron descartados aleatoriamente por sobrepasar el número de lugares correspondiente al número de muestras.



<b>Chancho - chuleta frita</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Centro Comercial El joyero(segundo piso)	5	9	9
Mercado 10 de Agosto	5	9	18
Baños (Frente Hostería Duran )	4	7	25
Mercado Feria libre	4	7	32
El chino Memin (Hurtado de Mendoza y Paseo Cañarís)	4	7	39
El Carbonazo (Paseo Cañarís y Juan José Flores)	3	5	45
Remolque El Chino (tras Terminal Terrestre)	3	5	50
El Pollo Broster (frente parque Miraflores)	3	5	55
M. 9 de Octubre	3	5	61
Pio-Pio (Terminal terrestre)	3	5	66
El Chico Chino(José Joaquín de Olmedo y G. Suarez)	3	5	71*
Doña Menestra (Mall del rio)	3	5	77*
Doña Menestra (Redondel estadio)	2	4	80
El Goloso (Frente a la Empresa Eléctrica )	2	4	84
Salón los Maderos (Sector san Joaquín)	2	4	88
Restaurant Av. 10 de Agosto	2	4	91
Exteriores U. de Cuenca	1	2	93
Mercado 27 de Febrero	1	2	95
Sabor Cuencano (Av. Americas y Remigio Crespo)	1	2	96
Restaurant Raymipampa (Parque Calderón)	1	2	98
Exteriores U.P.S	1	2	100
	<b>56</b>		

\*Estos lugares fueron escogidos al azar, y se tomaron 2 muestras en cada uno de ellos.



<b>Chancho - chuleta asada</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
Rancho Dorado (A. Americas y Luis Cordero)	5	9	9
Ricaurte (4 esquinas)	5	9	18
El Carbonazo (Paseo de los Cañaris y Juan José Flores)	4	7	25
Baños (Frente Hostería Duran )	3	5	30
Los Maderos (Plazoleta San Joaquín)	3	5	35
Mercado 9 de Octubre	3	5	40
Av. Don Bosco	3	5	46
Restaurant La Herradura (Mall del Rio)	3	5	51
Subida a Turi	3	5	56
El Chico Chino(José Joaquín de Olmedo y G. Suarez)	3	5	61**
El Arriero (Sector los tótems)	2	4	65
Dona Menestra (redondel estadio)	2	4	68
La casona del puente roto(Av. 12 de abril)	2	4	72
El Chino Memin (Hurtado de Mendoza y Paseo Cañaris)	2	4	75
Remolque El Chino (Gil Ramírez Dávalos)	2	4	79
Mercado 27 de Febrero	2	4	82
Restaurant El Castillo (Mall del Río)	2	4	86
El Punto (Av. De las Américas)	2	4	89
El Bogavante (9 de Octubre)	1	2	91
Restaurant Raymipampa (Parque Calderón)	1	2	93
Mercado 10 de Agosto	1	2	95
Los Picantes de Leo (Hno. Miguel 9-40 y Bolívar)	1	2	96
Exterior Terminal Terrestre	1	2	98
Restaurant El Doral (Sangurima y Hno. Miguel)	1	2	100
	<b>57</b>		

\*\*Lugares seleccionados para el muestreo dentro del 80% pero fueron descartados aleatoriamente por sobrepasar el número de lugares correspondiente al número de muestras.



<b>Pescado - corvina frita</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
El Gran Manantial (Pdte. Córdova y Luis Codero)	5	8	8
Oro Mar (José J. de Olmedo y Lamar)	5	8	17
Mercado 9 de Octubre	4	7	23
Mercado 10 de Agosto	4	7	30
Merado 12 de Abril	4	7	37
Los picantes de Leo (Hno. Miguel y Bolívar)	4	7	43
Oro Mar (Presidente Córdova)	3	5	48
Mercado Feria libre	3	5	53
Remolque del Chino (Terminal Terrestre)	3	5	58
Restaurant el Manantial (sector Cementerio)	3	5	63
Mercado 27 de Febrero	3	5	68
Los picantes de Leo (Tarqui 16-15 y Muñoz Vernaza)	2	3	72
El Goloso (Frente Empresa Eléctrica)	2	3	75
Restaurant John Benito (Turuhuayco y Ocarina)	2	3	78
El Gran Manantial (Miguel Cordero y Cornelio Merchán)	2	3	82
Restaurant El Che Internacional (cerca del Mall del Río)	2	3	85
Restaurant el Manantial (Sector Cementerio)	1	2	87
Exteriores U. de Cuenca	1	2	88
Exteriores UPS	1	2	90
El Bucanero(Sector mercado 9 de Octubre)	1	2	92
El Manaba (Gonzales Suarez y Juan Camarengo)	1	2	93
Restaurant Sabor Costeño (Gran Colombia y Mariano Cueva)	1	2	95
Restaurant Red Crab (Luis Moreno Mora y Francisco Moscoso)	1	2	97
Restaurant Las Riveras (Vega Muñoz y Vargas Machuca)	1	2	98
Restaurant El Triunfo (Lamar y Estévez de Toral)	1	2	100
	<b>60</b>		



<b>Pescado- hojita frita</b>			
<b>Lugares de venta</b>	<b>encuestas</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
El Goloso (Frente Empresa Eléctrica)	5	13	13
Los picantes de Leo (Tarqui y Muñoz Vernaza)	4	11	24*
Oro Mar (Lamar y Esteves de Toral)	4	11	34
El Gran Manantial (Pdte. Córdova y Luis Codero)	3	8	42*
Remolque del Chino (Terminal Terrestre)	3	8	50
Restaurant el Manantial (sector Cementerio)	2	5	55*
Mercado Feria libre	2	5	61
Mercado 9 de Octubre	2	5	66*
Mercado 10 de Agosto	2	5	71
Mercado 12 de Abril	2	5	76
Restaurant John Benito (Turuhuayco y Ocarina)	2	5	82
Restaurant el Manantial (Terminal Terrestre)	1	3	84
Exteriores U. de Cuenca	1	3	87
Exterior Terminal terrestre	1	3	89
El Bucanero(Sector mercado 9 de Octubre)	1	3	92
El Manaba (Gonzales Suarez y Juan Camarengo)	1	3	95
El Gran Manantial (Miguel Cordero y Cornelio Merchán)	1	3	97
Mercado 27 de Febrero	1	3	100
	<b>38</b>		

\*Estos lugares fueron escogidos al azar, y se tomaron 2 muestras en cada uno de ellos.



**ANEXO 2.3.** Formato de registro de muestreo del alimento, como parte del Protocolo de muestreo de alimentos para análisis proximal, Laboratorio de Alimentos y Nutrición del Proyecto “Alimentación, Nutrición y Salud” VLIR-IUC & Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas

## 1) IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA DE ALIMENTO

### *Información definida y proporcionada por el equipo de muestreo*

#### a. Identificación botánica

<b>Código</b>	<b>Nombre común</b>
Nombre científico (Familia, género, especie, sub-especie)	Nombres alternativos (otros nombres comunes y en inglés si existe)
Tipo de alimento (Grupo de alimento: ver anexo)	Generalidades de cultivo, si aplica (tipo de suelo, clima, estación)
Registro gráfico (registro visual con escala)	Características del alimento (descripción)

#### b. Identificación del alimento muestreado



<i>DEFINICIÓN DE LA MUESTRA A RECOLECTAR</i>	
Estado de madurez (Apariencia general, especificar en rangos)	
Forma:	
Tamaño:	
Color:	
Método de elaboración y conservación (En conserva, ahumado, secado al sol, etc.)	
Grado de preparación (fresco, crudo, descongelado, parcial o totalmente cocinado, recalentado)	
Medio de envasado, si aplica (salmuera, aceite, almíbar, agua, etc.)	
Estado físico (forma, líquido/sólido, completo/dividido, tamaño de las partículas)	
Recipiente o envoltorio (lata, vidrio, papel, papel aluminio, hojas-plantas)	









## 4) REGISTRO DE LA MANIPULACIÓN EN EL LABORATORIO

- **Información proporcionada por el equipo de muestreo**

Código		Nombre común	
Fecha de recepción en el laboratorio ( <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> a)		Método de preparación para el consumo (método de cocción)	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Peso y naturaleza de la porción no comestible (antes de la preparación ulterior: hojas externas marchitas, cabeza y patas de aves, etc.)		Peso antes de la cocción (g)	
Método de preparación en el laboratorio (preparación de una muestra cruda o método, tiempo y temperatura de cocción y temperatura final del producto alimenticio) ( <i>apéndice 3 y 4</i> )			
Ingredientes añadidos y su cantidad (si los hay)			
<input type="text"/>			
Peso después de la cocción (g)			
Porción comestible del alimento preparado		Porción no comestible del alimento preparado	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Peso (g)	Naturaleza	Peso (g)	Naturaleza (huesos, cartílago, etc.)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Método de mezcla y reducción (triturado, homogeneizado en un mezclador, etc.)			
Detalles de la preparación de la muestra compuesta, si procede (mezcla simple de pesos iguales o pesada de las muestras primarias de los estratos designados)			



Método utilizado para tomar muestras analíticas	
Tipo de almacenamiento de muestras analíticas (Adición de conservantes, temperatura de almacenamiento, tipo de envase, etc.)	
Nombre y firma de quien completa el registro <input type="text"/>	Fecha de registro <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> (dd/mm/aa)



**ANEXO 3.1.** Contenido de macronutrientes, humedad, ceniza y sal en alimentos preparados con cárnicos y pescados más consumidos en la Ciudad de Cuenca.

CÓDIGO	NOMBRE		Materia Seca	Humedad	Cenizas	Carbohidratos	Grasa	Proteínas	Sal
PA-001	Pollo Asado		43,6	56,4	2,3	12,0	7,9	21,4	2,3
			43,3	56,7	2,4	10,1	7,9	22,9	2,4
			43,2	56,8	2,5	10,5	7,7	22,6	2,4
		<b>X</b>	<b>43,4</b>	<b>56,6</b>	<b>2,4</b>	<b>10,9</b>	<b>7,8</b>	<b>22,3</b>	<b>2,4</b>
		<b>SD</b>	0,2	0,2	0,1	1,0	0,1	0,8	0,0
		<b>RSD (%)</b>	0,4	0,3	3,4	9,1	1,3	3,5	2,0
CA-002	Chancho-costilla asada		54,9	45,1	1,3	0,6	33,0	19,9	0,9
			52,7	47,3	1,3	0,5	31,4	19,5	0,9
			53,0	47,0	1,3	0,6	31,1	20,0	1,0
		<b>X</b>	<b>53,5</b>	<b>46,5</b>	<b>1,3</b>	<b>0,6</b>	<b>31,8</b>	<b>19,8</b>	<b>0,9</b>
		<b>SD</b>	1,2	1,2	0,0	0,0	1,1	0,3	0,0
		<b>RSD (%)</b>	2,3	2,6	3,3	7,2	3,3	1,4	4,3
CC-003	Chancho-cuero cocinado		31,6	68,4	1,3	1,4	18,3	10,6	1,2
			31,8	68,2	1,3	1,6	18,4	10,5	1,2
			31,8	68,2	1,2	1,5	18,5	10,6	1,1
		<b>X</b>	<b>31,7</b>	<b>68,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>	<b>18,4</b>	<b>10,6</b>	<b>1,2</b>
		<b>SD</b>	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
		<b>RSD (%)</b>	0,4	0,2	3,6	7,3	0,4	0,7	5,0
CA-004	Res-carne asada		38,5	61,5	4,4	2,4	3,0	28,7	3,3

AUTORES:  
ELIZABETH APUPARO CH.  
FERNANDA SINCHI R.



			38,6	61,4	4,5	2,5	3,1	28,6	3,3
			38,3	61,7	4,5	2,2	3,0	28,6	3,3
		<b>X</b>	<b>38,5</b>	<b>61,5</b>	<b>4,4</b>	<b>2,3</b>	<b>3,1</b>	<b>28,6</b>	<b>3,3</b>
		<b>SD</b>	0,2	0,2	0,05	0,2	0,04	0,1	0,03
		<b>RSD</b>	0,5	0,3	1,1	6,6	1,3	0,2	0,9
<b>PA-005</b>	<b>Pollo apanado</b>		51,8	48,2	2,8	18,9	8,7	21,5	1,1
			51,6	48,4	2,5	19,4	8,8	21,0	1,1
			51,7	48,3	2,6	20,0	9,0	20,1	1,1
		<b>X</b>	<b>51,7</b>	<b>48,3</b>	<b>2,6</b>	<b>19,4</b>	<b>8,8</b>	<b>20,9</b>	<b>1,1</b>
		<b>SD</b>	0,1	0,1	0,2	0,6	0,1	0,7	0,0
		<b>RSD</b>	0,2	0,2	6,7	2,9	1,6	3,3	0,05
<b>CA-006</b>	<b>Choncho-carne ahumada</b>		45,9	54,1	2,9	17,7	15,5	9,7	2,4
			45,6	54,4	3,0	17,7	15,5	9,4	2,4
			45,2	54,8	3,0	16,8	15,8	9,6	2,4
		<b>X</b>	<b>45,6</b>	<b>54,4</b>	<b>3,0</b>	<b>17,4</b>	<b>15,6</b>	<b>9,6</b>	<b>2,4</b>
		<b>SD</b>	0,3	0,3	0,0	0,5	0,2	0,1	0,0
		<b>RSD</b>	0,7	0,6	1,3	3,1	1,1	1,4	0,8
<b>PF-007</b>	<b>Pescado hojita frita</b>		39,9	60,1	1,9	1,4	12,8	23,7	0,9
			39,9	60,1	2,0	1,5	12,9	23,6	1,0
		<b>X</b>	<b>39,9</b>	<b>60,1</b>	<b>2,0</b>	<b>1,4</b>	<b>12,9</b>	<b>23,7</b>	<b>1,0</b>
		<b>SD</b>	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
		<b>RSD (%)</b>	0,1	0,1	1,5	3,1	0,3	0,4	2,1
<b>CF-008</b>	<b>Pescado-corvina frita</b>		69,7	30,3	3,9	12,8	23,7	29,2	2,7
			69,3	30,7	4,0	12,1	23,7	29,5	2,7



			69,5	30,5	4,0	12,3	23,6	29,6	2,7
		<b>X</b>	<b>69,5</b>	<b>30,5</b>	<b>4,0</b>	<b>12,4</b>	<b>23,7</b>	<b>29,5</b>	<b>2,7</b>
		<b>SD</b>	0,2	0,2	0,0	0,4	0,1	0,2	0,0
		<b>RSD (%)</b>	0,3	0,7	1,2	3,0	0,3	0,6	0,8
<b>CF-009</b>	<b>Chancho-fritada</b>		68,3	31,7	6,0	6,2	26,1	30,0	5,3
			68,5	31,5	6,0	6,6	26,2	29,7	5,2
			68,4	31,6	6,1	6,4	26,2	29,7	5,3
		<b>X</b>	<b>68,4</b>	<b>31,6</b>	<b>6,1</b>	<b>6,4</b>	<b>26,2</b>	<b>29,8</b>	<b>5,3</b>
		<b>SD</b>	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
		<b>RSD (%)</b>	0,1	0,2	0,9	2,7	0,2	0,6	1,1
<b>CF-010</b>	<b>Chancho-chuleta frita</b>		45,0	55,0	6,1	3,6	6,6	28,7	4,6
			45,2	54,8	6,4	3,9	6,5	28,4	4,5
			45,4	54,6	6,2	3,9	6,8	28,6	4,5
		<b>X</b>	<b>45,2</b>	<b>54,8</b>	<b>6,2</b>	<b>3,8</b>	<b>6,6</b>	<b>28,6</b>	<b>4,5</b>
		<b>SD</b>	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
		<b>RSD (%)</b>	0,5	0,4	2,4	4,9	1,7	0,5	1,3
<b>PM-011</b>	<b>Pollo-menudencias cocidas</b>		31,9	68,1	3,3	7,6	5,2	15,7	1,0
			31,5	68,5	3,3	7,1	5,3	15,9	1,1
			31,7	68,3	3,4	7,3	5,4	15,6	1,0
		<b>X</b>	<b>31,7</b>	<b>68,3</b>	<b>3,3</b>	<b>7,3</b>	<b>5,3</b>	<b>15,7</b>	<b>1,0</b>
		<b>SD</b>	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0
		<b>RSD (%)</b>	0,6	0,3	1,6	3,8	2,2	0,9	1,1



<b>CA-012</b>	<b>Cuy asado</b>		54,7	45,3	2,9	13,8	12,8	25,2	2,0
			54,7	45,3	2,7	13,9	12,8	25,3	2,0
			54,6	45,4	2,7	13,8	12,9	25,3	2,0
		<b>X</b>	<b>54,7</b>	<b>45,3</b>	<b>2,8</b>	<b>13,8</b>	<b>12,8</b>	<b>25,3</b>	<b>2,0</b>
		<b>SD</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
		<b>RSD (%)</b>	0,1	0,1	3,9	0,4	0,4	0,1	0,4
<b>CA-013</b>	<b>Chancho-chuleta asada</b>		48,0	52,0	4,2	10,6	4,2	29,1	3,2
			48,5	51,5	4,2	10,6	4,5	29,2	3,2
			48,8	51,2	4,2	10,9	4,3	29,4	3,2
		<b>X</b>	<b>48,4</b>	<b>51,6</b>	<b>4,2</b>	<b>10,7</b>	<b>4,3</b>	<b>29,2</b>	<b>3,2</b>
		<b>SD</b>	0,4	0,4	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0
		<b>RSD (%)</b>	0,8	0,8	0,4	1,7	3,6	0,5	0,9

**ANEXO 3.2.** Gráficos del control de calidad interno de la harina de centeno según el criterio de la regla de Westgard.

