

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y SALUD COMUNITARIA**



**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN Y SALUD COMUNITARIA**

**ELABORACIÓN DE LA TABLA DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE  
ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS QUE SE EXPENDEN EN LAS  
CIUDADES DE QUITO Y DAULE. PARTE I. 2014**

**AUTORES:**

Gabriela Estefanía Melo Jácome

Rudy Raúl Suárez Jiménez

**Directora de tesis:** Dra. Rosa Lascano

**Ibarra – Ecuador**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DEL CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	171900827-6		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	MELO JÁCOME GABRIELA ESTEFANIA		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Calle Sucre vía a San Blas (Urcuqui)		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:gaby_nenita89@hotmail.com">gaby_nenita89@hotmail.com</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062939131	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0958816693

<b>DATOS DEL CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	171861688-9		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	RUDY RAÚL SUÁREZ JIMÉNEZ		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Av. Capitán Geovanny Calles y Progreso (Quito)		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:ruddysuarez19@gmail.com">ruddysuarez19@gmail.com</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	022035507	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0994751915

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	TABLA DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS QUE SE EXPENDEN EN LAS CIUDADES DE QUITO Y DAULE. PARTE I 2014
AUTOR (ES):	Gabriela Estefanía Melo Jácome Rudy Raúl Suárez Jiménez
FECHA: AAMMDD	
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciados en Nutrición y Salud Comunitaria
DIRECTORA :	Dra. Rosa Lascano

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Gabriela Estefanía Melo Jácome, con cédula de identidad N°. 17190082-6, y yo Rudy Raúl Suárez Jiménez, con cédula de identidad N°. 171861688-9, en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales del trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

Los autores manifestamos que la obra objeto de la presente autorización se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumimos la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldremos en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.  
Ibarra, 2014.

### LOS AUTORES:



Gabriela Estefanía Melo Jácome  
CC: 171900827-6



Rudy Raúl Suárez Jiménez  
CC: 171861688-9

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Gabriela Estefanía Melo Jácome, con cédula de identidad N°. 171900827-6 y Rudy Raúl Suárez Jiménez, con cédula de identidad N°. 171861688-9, cedemos a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autores del trabajo de grado titulado: **TABLA DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS QUE SE EXPENDEN EN LAS CIUDADES DE QUITO Y DAULE PARTE I 2014** que ha sido desarrollada para optar por el título de: Licenciatura en Nutrición y Salud Comunitaria en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad autorizada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los diez días de Diciembre de 2014

Gabriela Estefanía Melo Jácome

CC: 171900827-6

Rudy Raúl Suárez Jiménez

CC: 171861688-9

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA

En calidad de Directora del trabajo de grado titulado **TABLA DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS QUE SE EXPENDEN EN LAS CIUDADES DE QUITO Y DAULE. PARTE I 2014**, presentado por la señorita y señor Gabriela Estefanía Melo Jácome y Rudy Raúl Suárez Jiménez, para optar por el grado de Licenciados en Nutrición y Salud Comunitaria, doy fe de que este trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a defensa pública y evaluación por parte del jurado examinador designado.

En la ciudad de Ibarra a los diez días de Diciembre de 2014

  
Dra. Rosa Lascano  
C.I. 180189757-8

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios ser maravilloso que nos diera fuerza y fe para creer lo que nos parecía imposible terminar.

A nuestros padres por brindarnos su apoyo tanto moral como económico, para seguir estudiando y lograr el objetivo trazado para un futuro mejor.

De igual manera a nuestros docentes por brindarnos sus conocimientos y paciencia durante todos estos años de estudio, es especial a la Doctora Rosa Lascano por haber sido nuestra directora de tesis y guía durante el proceso de elaboración de la misma y a la doctora Mariana Oleas por ser el pilar fundamental del tema de tesis.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, por la ayuda brindada para el análisis de los alimentos.

En fin quisiéramos nombrar tantas personas que en forma directa o indirecta nos han apoyado con sus consejos, palabras de aliento y conocimientos en el desarrollo de esta investigación, vaya para todos ellos nuestros más sinceros agradecimientos.

**Gabriela Melo; Rudy Suárez.**

## DEDICATORIA

*Esta tesis va dedicada a Dios y mi familia ya que sin su apoyo incondicional no habría llegado a culminar esta meta; a mis padres y hermanos por su apoyo y confianza en todo lo necesario para cumplir mis objetivos como persona y estudiante.*

*A mi padre por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome.*

*A mi madre por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas, amor y guiar mi camino para llegar a ser una profesional.*

*A todo el resto de mi familia y amigos que de una u otra manera me han llenado de sabiduría para terminar con esta nueva etapa en mi vida.*

***Gabriela Melo***

*El presente trabajo se lo dedico a Dios y a mis padres, pues fueron ellos mi guía, mi soporte y mi esperanza en este camino para cumplir una meta más en mi vida. Del mismo modo dedico a mis familiares y amigos que son sus mensajes y buenos deseos me dieron ánimos para seguir adelante, continuar mis estudios y culminar con el propósito que emprendí.*

***Rudy Suárez***

## INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS .....	V
DEDICATORIA .....	VI
RESUMEN.....	X
SUMMARY .....	XI
CAPITULO I .....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	4
1.4. OBJETIVOS .....	5
1.4.1 GENERAL .....	5
1.4.2 ESPECÍFICOS.....	5
1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	6
CAPITULO II .....	7
MARCO TEÓRICO .....	7
2.1 DEFINICIÓN DE LAS TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS .....	7
2.1.1 TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS .....	7
2.2. ESTRUCTURA DE LA TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS .....	8
2.2.1 Símbolos utilizados .....	9
2.2.2 Formas de presentar las tablas de composición de alimentos.....	10
2.3 TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS ECUATORIANOS.....	11
2.3.1 Historia .....	11
2.3.2 Alimentos reportados en la Tabla de Composición.....	12
2.3.3 Actualizaciones y sus responsables.....	12
2.4 USOS DE LA TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS .....	12
2.5. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS.....	14
2.5.1 Definición .....	14
2.5.2. El procesamiento inicial y el uso de coadyuvantes de elaboración .....	14
2.5.3. Aditivos alimentarios.....	14
2.6. VALOR ENERGÉTICO DE LOS ALIMENTOS.....	17
2.7 MACRO Y MICRONUTRIENTES .....	18
2.7.1 Macro nutrientes .....	18
2.7.2 Micro nutrientes.....	19
2.8. ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS ALIMENTOS.....	26
2.8.1 ANÁLISIS PROXIMAL.....	27



2.8.1.1 Humedad.....	27
2.8.1.2 Proteína cruda.....	27
2.9 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	29
CAPITULO III .....	36
METODOLOGÍA.....	36
3.1 Tipo de Estudio:.....	36
3.2 Ubicación:.....	36
3.3 Unidad de análisis:.....	36
3.4 Identificación de Variables: .....	36
3.5 Operacionalización de Variables.....	37
3.6 Materiales y Equipos .....	38
3.7 Métodos, técnicas y procedimientos para la recolección de datos .....	38
3.7.1. Características de los alimentos .....	38
3.7.2. Contenido de energía .....	38
3.7.3. Contenido de macro y micronutrientes .....	39
3.7.4. Análisis químico de alimentos.....	41
3.8 Procesamiento y análisis de los datos .....	42
CAPITULO IV .....	43
4. RESULTADOS Y RESOLUCIÓN A PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	43
4.1. RESULTADOS .....	43
TABLA 1. EJEMPLO DE PRESENTACIÓN DE LA TABLA DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS. QUITO – DAULE. 2014.....	43
TABLA 2. DESCRIPCIÓN DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS SEGÚN PRESENTACIÓN Y GRUPOS. QUITO Y DAULE 2014.....	44
TABLA 3. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE ENERGÉTICO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	46
TABLA 4. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE PROTEÍNA EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	48
TABLA 5. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE GRASA EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	49
TABLA 6. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE CARBOHIDRATOS EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014.....	50
TABLA 7. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE FIBRA EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	51
TABLA 8. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE COLESTEROL EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	52
TABLA 9. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE GRASA SATURADA EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014.....	53
TABLA 10. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA A EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	54
TABLA 11. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA D EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	55

TABLA 12. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA E EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	57
TABLA 13. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA C EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	58
TABLA 14. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA B1 EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	59
TABLA 15. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA B2 EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	60
TABLA 16. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA B3 EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	61
TABLA 17. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA B12 EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014.....	62
TABLA 18. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE SODIO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	63
TABLA 19. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE CALCIO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	65
TABLA 20. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE FÓSFORO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	67
TABLA 21. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE HIERRO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014 .....	68
TABLA 22. COMPARACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS OBTENIDO EN EL ANÁLISIS QUÍMICO Y REPORTADO EN LAS ETIQUETAS.....	69
TABLA 23. COMPARACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DEL ACEITE LA FAVORITA OBTENIDO EN EL ANÁLISIS QUÍMICO Y REPORTADO EN LAS ETIQUETAS .....	70
4.2 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	71
4.3 DISCUSIÓN.....	74
CAPITULO V .....	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	76
5.1 CONCLUSIONES.....	76
5.2 RECOMENDACIONES .....	79
6 BIBLIOGRAFIA.....	80
ANEXO 1 .....	86
ANEXO 2 .....	88

# ELABORACIÓN DE LA TABLA DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS QUE SE EXPENDEN EN LAS CIUDADES DE QUITO Y DAULE. PARTE I. 2014

## RESUMEN

**Autores: Gabriela Melo**

**Rudy Suárez**

La presente investigación, tiene como objetivo elaborar una Tabla de Composición Química de Alimentos Industrializados, basada en información nutricional reportada en sus etiquetas. Además se realizó el análisis químico de cuatro alimentos, en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Ambientales y Agropecuarias (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte y en el laboratorio LASA de la ciudad de Quito; estos alimentos fueron seleccionados, considerando la frecuencia de expendio de un centro de abasto. Para recopilar los datos de 394 alimentos industrializados; se utilizó un formulario, en el que se registró peso de la ración, características específicas, contenido energético, de macro y micronutrientes. Se verificó que existen variedades en: lácteos y derivados, carnes y embutidos, aceites y grasas, azúcares y bebidas. Se determinó los alimentos con mayor contenido de calorías, proteína, grasa, carbohidratos, fibra, colesterol, grasa saturada, vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina, cobalamina, sodio, calcio, fósforo y hierro; nutrientes que corresponden en su orden a los siguientes alimentos: mantequilla imperial (1111,11 kcal), queso holandés kiosko (36,67 g), mantequilla imperial (122,22 g), pan tostado grillé (205 g), leche soya max (23,33 g), queso fresco siberia (438,64 mg), mantequilla imperial (66,67), leche de chocolate toni (50,40 µg), aceite alesol (23,08 µg), leche multicereal oriental (27 µg), fresco solo (125 mg), galleta Deysi (0,64 mg), leche multicereal oriental (10 mg), leche en polvo nido +1 (12 mg), fideo cabello primavera (0,60 µg), mantequilla imperial (1722,22 mg), leche svelty extra calcio (2000 mg), leche en polvo nido +1 (685,71 mg), fideo tornillo amancay (20 mg). El análisis químico de los alimentos, permitió conocer que el contenido de los nutrientes no es igual al reportado en las etiquetas de información nutricional.

**PALABRAS CLAVE:** Tabla de composición química, alimentos industrializados, características, energía, nutrientes, análisis químico.

## SUMMARY

### DEVELOPMENT OF CHEMICAL COMPOSITION IN INDUSTRIALIZED FOOD CHART WHICH IS SOLD ON QUITO AND DAULE. PART I. 2014

#### SUMMARY

This research aims to develop a Table for Industrialized Food Chemical Composition based on nutritional information reported on their labels. Besides it was made the chemical analysis of four foods, in the laboratory of the Facultad de Ingeniería en Ciencias Ambientales y Agropecuarias (FICAYA) of Técnica del Norte University and LASA laboratory in Quito; these foods were selected, considering the frequency of sale of a supply center. To collect data of 394 industrialized foods; It was used a form in which weight ration, specific characteristics, energy content of macro and micronutrients was recorded. It was verified that there are varieties: dairy products, meat and sausages, oils and fats, sugars and drinks. Food was determined with higher calorie, protein, fat, carbohydrates, fiber, cholesterol, saturated fat, vitamin A, vitamin D, vitamin E, vitamin C, thiamine, riboflavin, niacin, cobalamin, sodium, calcium, phosphorus and iron ; nutrients that are in your order to the following foods: imperial butter (1111,11 kcal), kiosk cheese (36,67 g), imperial butter (122,22 g), grille toast (205 g), soy milk max (23,33 g), cheese siberia (438,64 mg), imperial butter (66,67), chocolate milk toni (50,40 µg), alesol oil (23,08 µg), oriental multicereal milk (27 µg), fresh alone (125 mg), Deysi cookie (0,64 mg), oriental multicereal milk (10 mg), milk powder nest +1 (12 mg), primavera noodle (0,60 µg), imperial butter (1722,22 mg), svelty extra calcium (2000 mg), milk powder nest +1 (685,71 mg), screw noodle amancay (20 mg). Chemical analysis of four food, allowed to know the content of nutrients is not the same as reported in the Nutrition Facts labels.

**KEY WORDS:** Table of chemical composition, processed foods, features, energy, nutrients, chemical analysis.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha impulsado y fortalecido la institucionalización de la actualización de tablas de composición de alimentos en varios países para lograr un desarrollo sostenible y participativo con los actores involucrados en obtención de bases de datos de composición nutricional de alimentos. (Wenzel de Meneses, FAO, 2008).

En América Latina, la mayoría de los países han realizado esfuerzos de diversa magnitud y continuidad para elaborar tablas nacionales de composición de alimentos. Responsabilidad arraigada principalmente en las universidades, como iniciativa de los investigadores y en general, sin responder a los lineamientos de una política nacional de desarrollo, tal es el caso de Argentina, Chile y Paraguay, países que se han apoyado de la FAO, con el propósito de lograr una base sólida de datos sobre composición de alimentos (Wenzel de Meneses, FAO, 2008).

La Red Internacional de Sistemas de Datos de Alimentos (INFOODS), creada en 1983 con la participación de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) y de la FAO, tuvo la iniciativa de promover la cooperación internacional en la obtención y el intercambio de datos confiables del contenido de nutrientes de los alimentos, para satisfacer las necesidades de las agencias de gobierno, científicos de la Nutrición, profesionales de la salud y de la agricultura (Wenzel de Meneses, FAO, 2008).

Las instituciones que forman parte de INFOODS son: Organizaciones gubernamentales, instituciones de investigación, universidades, organizaciones internacionales, fundaciones y profesionales que centran su actividad en

cuestiones relativas a la composición de alimentos, cuya misión es determinar criterios internacionales para juzgar la calidad de datos de composición de alimentos; identificar las fuentes existentes de datos útiles de composición de alimentos; promover la generación, la compilación y la difusión de nuevos datos relativos a la composición de alimentos, bebidas y sus ingredientes que cumplan criterios determinados; facilitar el acceso, la consulta, el intercambio y la armonización general de datos de composición de alimentos en el plano mundial (FAO, 2014).

El centro regional INFOODS ha establecido importantes programas regionales para el Pacífico occidental (OCEANIAFOODS) y América Latina (LATINFOODS), los países de la región fueron formando capítulos nacionales de LATINFOODS, como por ejemplo, ARGENFOODS, CHILEFOODS y más recientemente PARAGUAYFOODS; así como para Europa (EUROFOODS). Asimismo se están organizando bases de datos regionales en África (AFROFOODS) y Asia meridional (SAARCFOODS). Estos países participaron activamente en este proyecto que potencia el intercambio de información y la capacitación de recursos humanos en relación a temas específicos de la cooperación técnica planteada en el proyecto: desarrollo de planes de muestreo; compilación y validación de datos; y organización de bases de datos de composición de alimentos. El objetivo es incluir a todos los países en desarrollo en la red INFOODS, en estrecha colaboración con bases de datos de los países industrializados (Wenzel de Meneses, FAO, 2008).

Según la red LATINFOOD los países que cuentan con Tablas de Composición de alimentos son: Argentina, Bolivia, Colombia, Brasil, Costa Rica, México y Uruguay.

Chile crea y publica su primera edición de la Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos en 1961, misma que sirve de apoyo a los planes y programas de planificación nutricional a nivel nacional. Con el fin de disponer con información pertinente para efectos de la planificación alimentaria y la evaluación del consumo de alimentos de la población, en un contexto global de mayor alcance. Perú crea la tabla de composición de alimentos industrializados

realizada en los años de 1989 – 1990. (Schmidt-Hebbe, 1992).

Ecuador, cuenta con la primera y única tabla de composición de alimentos, misma que fue elaborada por el Instituto Nacional de Nutrición y publicada en 1965. En ella se analizan 586 alimentos, la mayor parte de estos son enunciados como crudos y existen muy pocos cocidos, en la que se reporta el contenido de: humedad, calorías, proteínas, grasas, carbohidratos, fibra, ceniza, calcio, fósforo, hierro, carotenos, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico. Esta tabla ha sido útil para evaluar el consumo dietético, permitiendo determinar excesos o deficiencias nutricionales y contribuyendo enormemente a solucionar algunos problemas alimentarios nutricionales y de salud de la población ecuatoriana. (Miño, Morales, Castillo , Martinod, & Munsell, 1965).

Considerando que en la actualidad, también los alimentos industrializados por su excesiva oferta y consumo en gran proporción forman parte de la dieta, es importante contar con información sobre su contenido nutricional, reportado en las etiquetas de estos alimentos.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿La Tabla de Composición Química de Alimentos Industrializados (TCQAI) elaborada en base a la información obtenida de las etiquetas de los alimentos industrializados que se expenden en las ciudades de Quito y Daule, es un referente para determinar el aporte energético y de nutrientes en la dieta?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Disponer de una Tabla de Composición Química de Alimentos Industrializados (TCQAI), propicia el fortalecimiento del Comercio Internacional y la Protección de los Consumidores, esto se definió en la Conferencia Internacional sobre Nutrición de 1992, donde los gobiernos se comprometieron a preparar planes nacionales de acción para la nutrición, en los que deberían incluirse acciones para el desarrollo de la composición de alimentos, además de los acuerdos de la Cumbre Mundial de Alimentación de 1996, específicamente en lo relacionado a asegurar el acceso a alimentos nutricionalmente adecuados (Giuntini, 2012)

Actualmente en el mercado alimenticio, existe una creciente oferta de alimentos tanto naturales como industrializados, generando incremento en la demanda, especialmente de alimentos procesados, estos últimos son consumidos por varias personas con mayor frecuencia; ya que tienen amplia aceptación, debido a la influencia que causa la publicidad en los consumidores, motivando incluso a modificar hábitos alimenticios y ocasionando en muchos casos un desequilibrio en la relación alimentación, nutrición y/o salud, ya sea por desconocimiento del contenido nutricional de los alimentos industrializados debido a la escasa información disponible para el consumidor, o por falta de concientización de las consecuencias en desmedro de la salud, desencadenando problemas de salud como: sobrepeso, obesidad, hipertensión, diabetes, entre otros.

Por lo expuesto, se hace imprescindible la elaboración y difusión de una herramienta que proporcione referencias actualizadas y confiables sobre el contenido nutricional de gran parte de los alimentos industrializados.

La presente investigación tiene como propósito, elaborar una Tabla de Composición Química de Alimentos Industrializados (TCQAI), mediante la compilación de la información nutricional publicada en las etiquetas de alimentos procesados, así como también incluir sus características, mismas que son de carácter público. Contando así con un instrumento de apoyo en general para personas interesadas y sobre todo para profesionales



Nutricionistas. Esta información podría influir en mejorar los hábitos alimenticios, mediante la selección de alimentos en función del aporte nutricional.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1 GENERAL**

Elaborar una Tabla de Composición Química de Alimentos Industrializados en base a la información reportada en las etiquetas de los alimentos que se expenden en las ciudades de Quito y Daule.

### **1.4.2 ESPECÍFICOS**

- Describir las características de los alimentos industrializados de acuerdo a información publicada en las etiquetas.
- Registrar el aporte energético, el contenido de macro y micro nutrientes reportados en las etiquetas de los alimentos industrializados para la elaboración de la Tabla de Composición Química de Alimentos Industrializados.
- Determinar mediante análisis químico el aporte energético y el contenido de macro y micro nutrientes en un alimento industrializado de acuerdo a cada grupo.

## 1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- 1) ¿Cuál es la descripción de los grupos y presentaciones de los alimentos industrializados?
- 2) ¿Cuáles son los alimentos industrializados con mayor cantidad de energía, de macro y micro nutrientes?
- 3) ¿El aporte energético y el contenido de macro y micronutrientes de los alimentos industrializados determinado mediante análisis químico, es similar al reportado en las etiquetas?

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 DEFINICIÓN DE LAS TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS**

Las tablas de composición de alimentos son: Listas de alimentos, en las que se detalla la cantidad de hidratos de carbono, grasas, proteínas y otros nutrientes contenidos en 100 gramos de alimento. (García, 2008).

##### **2.1.1 TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS**

Una tabla de composición de alimentos generalmente está compuesta por una lista de alimentos seleccionados, con cifras correspondientes al contenido de nutrientes (macro y micro) para cada uno de los alimentos.

Existen libros que suministran datos mucho más completos sobre la composición de alimentos y son apropiados para la investigación o para encuestas de nutrición.

Algunas tablas enumeran el contenido de nutrientes por «tamaño de ración normal» y otras suministran datos sobre nutrientes contenidos en diversos alimentos preparados en vez de alimentos crudos.

Sin embargo, los alimentos generalmente varían en su contenido nutricional, dependiendo del país y el clima donde se cultiven, el tipo de alimento analizado, preparación del alimento antes de ser consumido, (lo cual varía entre los diferentes grupos culturales) y otros factores. Debe reconocerse además que los análisis realizados inclusive en laboratorios especializados, tienen un margen de error, el cual es mayor para algunos nutrientes que para otros. Por ejemplo, los tomates vienen en diferentes variedades, son cultivados en distintos tipos de suelos en climas tropicales, templados, fríos y pueden ser cosechados verdes o maduros; a su vez esto propicia una amplia variación en

la cantidad de caroteno (que puede ser convertido en vitamina A por el organismo) en 100 g de tomates consumidos. Las tablas de composición de alimentos son útiles pero se deben utilizar cuidadosamente (Latham, 1982).

## 2.2. ESTRUCTURA DE LA TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

Elementos que componen las tablas:

- Alimentos clasificados en grupos. El número de grupos puede ser diferente en cada tabla, aunque todas suelen mantener los mismos criterios de unificación. La clasificación suele responder a un criterio convencional. El alimento además de su nombre está identificado con un código.

A continuación se encuentran:

- porción comestible.
- energía expresada en kilocalorías y kilojulios.
- nutrientes energéticos (proteínas, hidratos de carbono y grasas) expresados en gramos.
- fibra expresada en gramos.
- ácidos grasos y colesterol expresados en miligramos (en algunas tablas estos valores se disponen en tabla independiente).
- vitaminas y minerales expresados en miligramos y microgramos.

La energía se expresa en kilocalorías (kcal) y los valores han sido calculados a partir de componentes productores de energía usando factores de conversión de 4 kcal/g para proteínas y carbohidratos y 9 kcal/g para lípidos. La energía también se expresa en kilojulios (kJ) utilizando el factor de conversión 4,184 kJ/kcal.

La suma de componentes proximales se ha ajustado exactamente a 100 por cada 100 g de porción comestible o 100 ml. Igualmente el resto de componentes se expresan por 100 g o 100 ml de porción comestible.

En aquellos alimentos en los cuales no hay valores de fibra dietética se ha utilizado para carbohidratos el componente carbohidrato total (CHOCDF) el cual representa la diferencia entre 100 y componentes proximales (excluye fibra dietética).

En alimentos que sí se presentan valores de fibra dietética se han calculado los carbohidratos disponibles (CHOAVL) restando el valor de carbohidratos totales menos el valor de fibra dietética. Se presentan entonces en este caso tanto CHOCDF como CHOAVL. Sin embargo, para el cálculo de energía se ha considerado el valor de carbohidratos disponibles (Araya, Beecher, & Burlingame, 2014).

### 2.2.1 Símbolos utilizados

Símbolos que utilizan las tablas de composición de alimentos (Moreira, 2006).

Símbolo	Definición
Tr:	Se encuentran solamente trazas.
0:	No contiene el nutriente
-:	No se ha valorado la cantidad de este nutriente

En cuanto a cantidades de los nutrientes se han seguido los siguientes criterios:

- **Cero (0)**= Virtualmente ausente en el alimento. No existe el nutriente en el alimento –por razones biológicas- o no se ha detectado. Por ej. las vitaminas B12 y D, en los alimentos vegetales o la fibra en carnes y

pescados.

- **Trazas=** La sustancia se detecta pero los niveles están por debajo de un determinado valor que generalmente viene determinado por la sensibilidad del método. En la mayor parte de los casos no existe una significación dietética cuantitativa, por lo que puede considerarse cero a efectos de cálculo y así lo hace el programa en el cálculo de la composición de los platos y en los diferentes cálculos nutricionales.
- **Raya ( \_ )=** Dato no disponible. Se desconoce la presencia o ausencia (por ejemplo, por disponer de una técnica poco sensible). En todos los casos se considera cero a efectos de cálculo. (Ortega, Lopez, Carvajales, Requejo, Aparicio, & Molinero, 2008).

## 2.2.2 Formas de presentar las tablas de composición de alimentos

### EJEMPLO DE PRESENTACIÓN DE DOS ALIMENTOS EN TABLAS DE COMPOSICIÓN

Alimentos	Porción comestible (por 1 g)	Energía Kcal	Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)	Fibra (g)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Vitamina A (mg)	Ácido. Fólico (mg)
Arroz	1	359	7	0,9	86	0,2	10	0,5	13	0	Tr..
Cereza	0,87	58	0,8	0,5	13,5	1,5	16	0,4	11	20	8

\* En este ejemplo no se encuentran contemplados todos los nutrientes.

(Moreira, 2006).

## **2.3 TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS ECUATORIANOS**

### **2.3.1 Historia**

Desde sus inicios, el Instituto Nacional de Nutrición, contempló dentro de sus programas de actividades, la elaboración de la Tabla de Composición de Alimentos Ecuatorianos. La razón básica para este propósito, asentaba en dos hechos principales; primero, la importancia cada vez creciente dentro del campo de la medicina, tanto curativa como preventiva que va adquiriendo la Ciencia de la Nutrición y segundo, la necesidad de contar con datos nacionales sobre la composición química de los alimentos que se cultivan y consumen en el país.

Algunos alimentos de regiones distintas, presentan una composición semejante, existen otros cuya composición difiere apreciablemente en uno o más de sus componentes químicos. Se imponía por lo mismo, disponer de una Tabla de Composición de Alimentos de carácter nacional, en la que pudieran basarse médicos, nutriólogos, dietistas y otros profesionales afines para sus cálculos dietéticos, destinados tanto para la alimentación de hospitales como instituciones estatales y colegiadas; así como de la comunidad. En 1965 apareció la primera publicación de la Tabla de Composición de Alimentos Ecuatorianos, la cual consta de más de 43.000 análisis, correspondientes a 1.136 muestras de 586 alimentos diferentes.

Con la publicación de la Tabla, el Instituto Nacional de Nutrición del Ecuador cumple con su obligación de proporcionar al país una Tabla de Composición de Alimentos Ecuatorianos, lo más completa posible, que incluye alimentos más comunes de las tres regiones del país.

Considerando la importancia que la nutrición en forma directa o indirecta tiene sobre el estado de salud individual y colectiva, se desprende el valor del uso adecuado de la Tabla de Composición de Alimentos, tanto para la educación,

como para el buen aprovechamiento de recursos alimentarios con que cuenta el país, pudiendo de una manera científica recomendar el uso preferente de aquellos alimentos que aunque no muy generalizados, resultan de un mejor valor nutritivo.

### ***2.3.2 Alimentos reportados en la Tabla de Composición***

Los alimentos reportados en la Tabla de Composición de Alimentos Ecuatorianos son 586 alimentos diferentes, los cuales están divididos en diferentes grupos de alimentos, tales como: Leche y derivados, Huevos, Carnes y vísceras, Embutidos, Pescados y mariscos, Leguminosas y oleaginosas, Semillas, Especias, Verduras, Frutas, Tubérculos y raíces, Derivados de cereales, Harinas, Panes y pastas, Azúcares, Grasas, Bebidas, Alimentos cocidos, Platos preparados y Misceláneas.

### ***2.3.3 Actualizaciones y sus responsables***

En 1965 se hizo una segunda edición de la TCA con datos de nuevos alimentos analizados, los responsables de la elaboración y actualización de la Tabla de Composición de Alimentos Ecuatorianos, fueron realizados por los profesionales del Instituto Nacional de Nutrición Doctores: Hernán Miño, Horacio Morales, Raúl Castillo y Pablo Martinod con el asesoramiento de la doctora Hazel Munsell, durante la administración de los doctores José Modesto Portilla y Fabián Recalde ex directores del Instituto y del actual director (Miño, Morales, Castillo , Martinod, & Munsell, 1965).

## **2.4 USOS DE LA TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS**

Las tablas de composición de alimentos (TCA), son una herramienta imprescindible en la valoración y programación dietética para calcular la composición nutricional de alimentos, menús y dietas. (Moreiras, Cabrera, Cuadrado, & Carvajal, 2011).



Entre los usos más relevantes de la TCA se encuentran:

- ✓ Elaboración de dietas o menús individuales o colectivos, para distintos grupos de edad y condiciones socioeconómicas.
- ✓ Referencia para programas de fortificación o enriquecimiento de alimentos de uso común.
- ✓ Evaluación de la ingesta de nutrientes, en una población determinada, para determinar posibles carencias o excesos.
- ✓ Como herramienta para la elaboración de hojas de balance, definición de la canasta básica de alimentos y guías alimentarias.
- ✓ En acciones de educación alimentaria nutricional y de orientación al consumidor.
- ✓ Poner a disposición del público información concreta sobre el valor nutritivo de alimentos que habitualmente consumen.
- ✓ Permitirá disponer de la información pertinente para efectos de la planificación alimentaria y la evaluación del consumo de alimentos de la población. (Menchu & Mendez, 2007).

Para el usuario de las tablas de composición de alimentos, es esencial que la información, además de ser confiable y completa, esté expresada de una manera clara y fácil de entender, considerando que muchas veces los cálculos deben ser realizados en forma rápida y manual, por ejemplo durante la atención de pacientes que requieren dietas con aportes de nutrientes específicos.

Las tablas de composición de alimentos constituyen un material educativo por sí mismas. Es esencial que estudiantes y profesionales de carreras de salud, educación y otras relacionadas con la formación de hábitos alimentarios saludables en la población, conozcan la composición de alimentos y sean capaces de comprender su utilidad para cubrir las necesidades nutricionales. (Olivares, 1997).

## **2.5. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS.**

### ***2.5.1 Definición***

Los productos alimenticios industrializados son alimentos que han entrado en un proceso de transformación de la materia prima para mejorar características de conservación, aspecto, color, sabor, almacenamiento y transporte de alimentos, y después de su transformación, la adición posible de nutrientes perdidos.

### ***2.5.2. El procesamiento inicial y el uso de coadyuvantes de elaboración***

Según la norma 969-99 de Guatemala, un coadyuvante de elaboración es toda sustancia o mezcla de sustancias aceptadas por las normas vigentes, que ejercen una acción en cualquier fase de elaboración de alimentos y que no aparece en el producto final. Este proceso y sus coadyuvantes no se mencionan en las etiquetas de los alimentos procesados a la hora de venderse. (Gómez , 2011).

### ***2.5.3. Aditivos alimentarios***

Un aditivo alimentario es toda sustancia que, sin constituir por sí misma un alimento ni poseer valor nutritivo, se agrega intencionadamente a los alimentos

y bebidas en cantidades mínimas con objetivo de modificar sus caracteres organolépticos o facilitar o mejorar su proceso de elaboración o conservación.

Entre los aditivos se mencionan colorantes, saborizantes, conservantes o perseverantes. (Gómez , 2011).

### **2.5.3.1. Tipos de aditivos**

La clasificación general de aditivos alimentarios puede ser:

- Sustancias que impiden alteraciones químicas biológicas (antioxidantes, sinérgicos de antioxidantes y conservantes).
- Sustancias estabilizadoras de características físicas (emulgentes, espesantes, gelificantes, antiespumantes, anti apelmazantes, anti aglutinantes, humectantes, reguladores de pH).
- Sustancias correctoras de cualidades plásticas. (mejoradores de la panificación, correctores de la vinificación, reguladores de la maduración).
- Sustancias modificadoras de caracteres organolépticos (colorantes, potenciadores del sabor, edulcorantes artificiales, aromas).

Existen categorías de aditivos por su uso en la industria alimentaria, entre ellas se encuentran:

**Aromatizantes:** Existen compuestos aromatizantes naturales, así como artificiales. Estos últimos se originan después de estudiar las sustancias naturales que producen determinado aroma, los métodos para extraerlos son muy variados y pueden implicar la extracción del disolvente o su destilación, luego son purificados. Pueden ser aromatizantes del sabor o aromatizantes del olor.

**Colorantes:** Son aquellas sustancias que dan color o intensifican el color del producto. Dependiendo de su procedencia pueden ser colorantes naturales o artificiales.

**Preservantes:** Son aquellas sustancias que impiden o retardan la alteración o descomposición del producto. Se clasifican en conservadores, antisépticos, anti fermentativos y antioxidantes.

**Edulcorantes:** Los productos edulcorantes artificiales generalmente aprobados son la sacarina, el aspartámo, la sucralosa, el neotame y el acesulfame de potasio.

**Espesantes:** Derivados del almidón. Tienen como base para su elaboración el almidón.

**Saborizantes:** Los saborizantes naturales más comunes son: aceites esenciales, oleo resinas, esencias o extractos, proteína hidrolizada, producto destilado o cualquier producto obtenido por horneado, calentamiento o proceso enzimático, que contiene el sabor constitutivo de la especia, fruta o jugo de fruta, hortalizas o jugo de hortalizas, levadura comestible, hierba, corteza de fruta, yema, raíz, hojas o materiales similares de origen vegetal, carne, productos marinos, productos avícolas, productos lácteos y productos de fermentación. (Gómez , 2011).

Saborizantes artificiales. Son sustancias cuya función es dar o acentuar el sabor de los alimentos, los cuales se preparan artificialmente a base de hidrocarburos, alcoholes, ácidos, aldehídos, cetonas y esteres diversamente asociados, y no a partir de productos naturales.

**Emulsionantes:** Estos hacen que se mantengan los líquidos y sólidos suspendidos por el emulsionante. Queda estable algo que no debiera ser estable. Para que una mayonesa sea baja en calorías (lo cual aprecia la gente), la empresa solo tiene que añadirle más agua.

**Humectantes y anti humectantes:** Humectantes. Son aquellas sustancias que se usan para prevenir la pérdida de humedad de los productos alimenticios. Anti humectantes. Son aquellas sustancias que disminuyen las características

higroscópicas de los alimentos; también se les llama anti aglomerantes por evitar la aglomeración de partículas producidas por cierto contenido de humedad.

**Sustancias enriquecedoras:** Son aquellas que se agregan con el objeto de mejorar las características nutritivas del producto.

Condimentos y especias. Son aquellas sustancias que se emplean en forma entera, en pedazos o granular, cuya función es sazonar los alimentos, es decir, mejorar su sabor y aroma. Los condimentos y especias más comunes son los siguientes: ajo, cebolla, apio, azafrán, anís, albahaca, hojas de laurel, semillas de apio, canela, clavo, culantro o cilantro, semillas de comino, cúrcuma, semillas de eneldo, semillas de hinojo, estragón, jengibre, flor de mostaza, nuez moscada, orégano, pimienta, achiote, perejil, pimienta negra, pimienta blanca, romero, tomillo y hierbabuena.

La cúrcuma, el pimienta, el azafrán y el achiote, además de ser especias son colorantes, por lo que se deben declarar con su nombre común. (Gómez , 2011).

## **2.6. VALOR ENERGÉTICO DE LOS ALIMENTOS**

El valor energético o valor calórico de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías, que es la cantidad de calor necesario para aumentar en un grado la temperatura de un gramo de agua. Como su valor resulta muy pequeño, en dietética se toma como medida la kilocaloría (1 Kcal. = 1.000 calorías). Por cierto, a las kilocalorías también se las llama Calorías (con mayúscula). Cuando se dice que un alimento tiene 100 Calorías, en realidad debemos interpretar que dicho alimento tiene 100 kilocalorías por cada 100 gr. de peso. Las dietas de los humanos adultos contienen entre 1.000 y 5.000 kilocalorías por día. (Calvo & Boticario, 2014).

## 2.7 MACRO Y MICRONUTRIENTES

### 2.7.1 Macro nutrientes

Los macronutrientes son aquellas sustancias que proporcionan energía al organismo para un buen funcionamiento, y otros elementos necesarios para reparar y construir estructuras orgánicas, para promover el crecimiento y para regular procesos metabólicos. Este grupo está constituido por: Proteínas, Grasas, Hidratos de Carbono. (Alvarez, 2007).

**2.7.1.1 Proteínas:** Las proteínas son macromoléculas formadas por aminoácidos dispuestos en formas de cadenas lineales y que ostentan una determinante importancia en la vida de los seres vivos, ya que son responsables de la construcción de una importante cantidad de funciones que son: estructural, reguladora, transportadora, defensiva y enzimática. Fuentes alimentarias: pescados, huevo, carne magra, pollo, lácteos, nueces y legumbres. (Lutz & Przitulski, 2011).

**2.7.1.2 Hidratos de carbono:** También llamados carbohidratos, azúcares o almidones, los hidratos de carbono son compuestos orgánicos compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno; son la principal fuente energética alimentaria. Son importantes por su potencial energético, su poder edulcorante y su alto contenido en fibra. Fuentes alimentarias: cereales (arroz, trigo, maíz, avena), pan, pastas (macarrones, espaguetis, tallarines), legumbres (garbanzos), tubérculos y raíces. (Vértice, 2010).

**2.7.1.3 Lípidos:** Se conoce con el término de lípidos al conjunto de moléculas orgánicas, la mayoría de estas biomoléculas, compuestas de carbono e hidrógeno, en menor medida de oxígeno y también por fósforo, azufre y nitrógeno y cuya principal característica resulta ser que son hidrofóbicas, es decir, insolubles al agua y sí plausibles de ser disueltas en sustancias orgánicas como el alcohol, la bencina, el benceno y el cloroformo. Aportan energía y son esenciales para el correcto funcionamiento del organismo ya que forman parte de la estructura de las membranas celulares, transportan las vitaminas A, D, E, y K, almacenan una gran cantidad de energía. Fuentes

alimentarias: aceite de oliva, aceite de girasol, aceite de soya, nueces, almendras, entre otros. (Yudkin, 2007).

### **2.7.2 Micro nutrientes**

Los micronutrientes son nutrientes esenciales, que aunque no aportan energía, son imprescindibles para el organismo, y debemos obtenerlos a través de la alimentación. Nuestro cuerpo necesita pequeñas cantidades de micronutrientes. Sin ellos la química del cuerpo no funcionaría.

Las vitaminas son sustancias orgánicas químicas, es decir, sustancias que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Existen naturalmente en todos los seres vivos, tanto en las plantas como en los animales. (Rinzler, 2008).

Las vitaminas se dividen en dos grupos: hidrosolubles y liposolubles, atendiendo a su propiedad de solubilizarse en agua o en grasa. También fueron clasificadas las vitaminas con las letras del alfabeto. Así, son liposolubles las vitaminas A, D, E, K y son hidrosolubles las vitaminas del complejo B y la vitamina C. Las vitaminas del complejo B, al principio recibieron el nombre con la letra B, seguido de un sufijo, B1, B2, B6, y B12, actualmente a estas vitaminas como a la vitamina C, se les designa con nombres propios: Tiamina, Riboflavina, Piridoxina, Cobalamina, entre otros, así como ácido ascórbico respectivamente.

De todas estas vitaminas el cuerpo solo sintetiza vitamina D; las demás deben ingerirse a través de la dieta. (Lutz & Przitulski, 2011).

#### **2.7.2.1 Vitaminas Liposolubles**

Las vitaminas liposolubles, A, D, E y K, se disuelven en grasas y aceites. Se almacenan en el hígado y en tejidos grasos; debido a que se puede almacenar en la grasa del cuerpo no es necesario consumir todos los días.

## **Vitamina A**

La vitamina A también se reconoce como Retinol o Antixeroftálmica. Es una sustancia orgánica, soluble en las grasas, que se encuentra en la naturaleza en dos formas: como vitamina A activa o retinol, y como pigmentos carotínicos o carotenos, contribuye a la formación y mantenimiento de la piel, membranas mucosas, huesos, dientes, a la vista y a la reproducción.

Uno de los primeros síntomas de falta de vitamina A es la ceguera nocturna (dificultad en adaptarse a la oscuridad). Otros síntomas son excesiva sequedad en la piel, falta de secreción de la membrana mucosa, lo que produce susceptibilidad a la invasión bacteriana, y sequedad en los ojos.

El cuerpo obtiene la vitamina A de dos maneras. Una es fabricándola a partir del caroteno, un precursor vitamínico encontrado en vegetales como la zanahoria, brócoli, calabaza, espinacas y col. La otra manera es absorbiéndola ya lista de organismos que se alimentan de vegetales. La vitamina A se encuentra en la leche, queso, mantequilla, yema de huevo, hígado y aceite de hígado de pescado.

El exceso de vitamina A puede interferir en el crecimiento, detener la menstruación, perjudicar los glóbulos rojos en la sangre y producir erupciones cutáneas, jaquecas, náuseas e ictericia.

La vitamina A es indispensable:

- Para el crecimiento.
- Participa en mantener la normalidad del tejido epitelial.
- Para la visión. (Lutz & Przitulski, 2011).

## **Vitamina D**

Es necesaria para la formación normal de los huesos y para la retención de calcio y fósforo en el cuerpo. Protege los dientes y huesos contra los efectos de



bajo consumo de calcio, haciendo un uso más efectivo del calcio y el fósforo.

La vitamina D se obtiene de la yema de huevo, hígado, atún y leche enriquecida con vitamina D.

También es reconocida como “vitamina solar”, debido a que se fabrica en el cuerpo cuando los esteroides, que se encuentran en muchos alimentos, se desplazan a la piel y reciben la irradiación del sol.

### **Vitamina E**

La vitamina E participa en la formación de glóbulos rojos, músculos y otros tejidos, y en la prevención de la oxidación de la vitamina A. Se encuentra en los aceites vegetales, germen de trigo, hígado y verduras de hoja verde.

### **Vitamina K**

La vitamina K es necesaria principalmente para la coagulación de la sangre. Ayuda a la formación de la protrombina, enzima necesaria para la producción de fibrina en la coagulación. Las fuentes más ricas en vitamina K son la alfalfa y el hígado de pescado, así como todas las verduras de hoja verde, yema de huevo, aceite de soja.

## ***2.7.2.2 Vitaminas Hidrosolubles***

### **Vitamina C o Ácido ascórbico**

La vitamina C es muy importante en la formación y conservación del colágeno (la proteína que sostiene muchas estructuras corporales y que representa un papel muy importante en la formación de huesos y dientes). También favorece la absorción del hierro procedente de los alimentos de origen vegetal.

El escorbuto es la clásica manifestación de insuficiencia grave de ácido

ascórbico.

Las fuentes de vitamina C incluyen los cítricos, fresas frescas, piña, guayaba y vegetales como el brócoli, col de Bruselas, tomates, espinacas, col, pimientos verdes, y nabos. (Lutz & Przitulski, 2011).

## **Vitamina B**

Conocidas también con el nombre de complejo vitamínico B, son sustancias frágiles, solubles en agua, varias de las cuales son muy importantes para metabolizar los hidratos de carbono.

### **Tiamina o vitamina B1**

Es una sustancia orgánica que forma parte del complejo vitamínico B, es soluble en agua y se encuentra en alimentos de origen animal y vegetal.

Tiene funciones específicas y debe estar contenida en la alimentación diaria. No se almacena en el organismo en cantidades apreciables por tanto el exceso se elimina en la orina.

Es una sustancia cristalina e incolora, actúa como catalizador en el metabolismo de los hidratos de carbono, permitiendo metabolizar el ácido pirúvico y haciendo que los hidratos de carbono liberen su energía.

La tiamina también participa en la síntesis de sustancias que regulan el sistema nervioso.

La insuficiencia de la tiamina produce beriberi, que se caracteriza por debilidad muscular, inflamación del corazón y calambres en las piernas, y en casos graves, incluso ataque al corazón y muerte.

Muchos alimentos contienen tiamina, pero pocos la aportan en cantidades importantes. Los alimentos más ricos en tiamina son el cerdo, las vísceras

(hígado, corazón y riñones), levadura de cerveza, carnes magras, huevos, vegetales de hoja verde, cereales enteros o enriquecidos, germen de trigo, frutos secos y legumbres.

### **La riboflavina o vitamina B<sub>2</sub>**

Al igual que la tiamina, actúa como coenzima, es decir, debe combinarse con una porción de otra enzima para ser efectiva en el metabolismo de hidratos de carbono, grasas y especialmente en el metabolismo de las proteínas que participan en el transporte de oxígeno. También actúa en el mantenimiento de las membranas mucosas.

Las mejores fuentes de riboflavina son el hígado, la leche, la carne, verduras de color verde oscuro, cereales enteros y enriquecidos, pasta, pan y hongos.

### **La nicotinamida o vitamina B<sub>3</sub>**

Funciona como coenzima para liberar la energía de los nutrientes. Las mejores fuentes son: hígado, aves, carne, salmón y atún enlatado, cereales enteros o enriquecidos, granos secos y frutos secos.

### **La piridoxina o vitamina B<sub>6</sub>**

Es necesaria para la absorción y metabolismo de aminoácidos. Actúa en la utilización de grasas del cuerpo y en la formación de glóbulos rojos. Las mejores fuentes de piridoxina son los granos enteros (no los enriquecidos), cereales, pan, hígado, aguacate, espinaca y plátano.

### **La cobalamina o vitamina B<sub>12</sub>**

También se conoce como cianocobalamina, es necesaria en cantidades ínfimas para la formación de nucleoproteínas, proteínas, glóbulos rojos, y para el funcionamiento del sistema nervioso.

La cobalamina se obtiene solo de fuentes animales; hígado, riñones, carne, pescado, huevos y leche.

A los vegetarianos se les aconseja tomar suplementos de vitamina B<sub>12</sub>.

### **2.7.2.3 Minerales**

Son sustancias compuestas de un solo tipo de átomo. Los minerales son inorgánicos; a diferencia de las vitaminas, por lo general no contienen los átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno que se encuentran en todos los componentes orgánicos. (Rinzler, 2008).

#### **2.7.2.3.1 Macro minerales**

**Calcio:** El organismo contiene unos 1200 g de calcio: 99% en el esqueleto y 1% en los líquidos extracelulares, las membranas celulares y a nivel intracelular. El calcio es esencial para la conducción nerviosa, la contracción muscular, la permeabilidad de las membranas y lógicamente para el desarrollo de la masa ósea durante el crecimiento y el mantenimiento de ésta.

**Fósforo:** Es el componente esencial del mineral óseo, junto con el calcio, donde se encuentra el 85% del fósforo corporal, también se encuentra como reserva energética, formando parte de los fosfatos de adenosina, los fosfolípidos, los ácidos nucleicos, las fosfoproteínas y algunas enzimas.

**Magnesio:** Predominante intracelular, forma parte del esqueleto y los tejidos blandos. Activa numerosas enzimas, forma parte del complejo Mg-ATP, mantiene los potenciales de membrana, interviene en la transmisión neuromuscular, así como en las acciones de la parathormona y la vitamina D. (Fennema, 2008).

#### **Electrolitos**

**Sodio:** Es el catión más importante del líquido extracelular y el eje central en la

regulación del volumen de este compartimento, participando en la regulación de la osmolaridad, el equilibrio ácido - base, el potencial de membrana, así como las bombas de  $\text{Na}^+ / \text{K}^+$  de las membranas celulares.

**Cloro:** El cloruro es el anión inorgánico más importante del líquido extracelular y el componente esencial del jugo gástrico. Su absorción y excreción se realiza junto al Na, por lo que las situaciones que producen hiponatremia también producen hipocloremia, ocasionando una alcalosis metabólica hipocloremica.

**Potasio:** Es el principal catión intracelular que participa en la contractibilidad y la transmisión de puntos nerviosos. (Yúfera, 1998).

#### **2.7.2.3.2 Oligoelementos**

**Selenio:** El selenio forma parte de una enzima que funciona junto con la vitamina E para proteger de la oxidación a los compuestos celulares. En este papel, el selenio funciona como antioxidante. El selenio y la vitamina E tienen una relación de conservación recíproca (una conserva a la otra). El selenio es parte de muchas enzimas del cuerpo y es necesario para el metabolismo del yodo. También protege contra la toxicidad del mercurio, cadmio y plata.

**Cobre:** El cuerpo adulto sano contiene menos de 150 mg de cobre, la mayoría del cual se localiza en el hígado (su principal sitio de almacenamiento), cerebro y riñones. El cobre es un cofactor para las enzimas implicadas en la síntesis de hemoglobina y en la respiración celular, y se requiere para la formación del pigmento melanina.

**Manganeso:** Participa en la formación de hueso y en los aminoácidos, colesterol y metabolismo de los carbohidratos.

**Flúor:** Es controvertido su carácter de nutriente esencial e indudable su efecto beneficioso sobre la prevención de la caries dental. Se encuentra en el hueso y en los dientes, contribuyendo a mantener la matriz mineral ósea y la dureza del

esmalte dental.

**Cromo:** Las altas concentraciones se encuentran en riñones, hígado, músculo, bazo, corazón, páncreas y hueso. El cromo potencia la acción de la insulina, pero el mecanismo de acción es incierto.

**Zinc:** Se encuentra en todos los órganos del cuerpo, principalmente en el hígado, riñones, músculos, piel y huesos. El zinc se incorpora dentro de la estructura de cuando menos 70 enzimas y quizá en un número mayor a 200 de ellas. Es crucial para el crecimiento y reparación de los tejidos, ya que participa en la síntesis de DNA y RNA. Se asocia con la insulina y es un componente de una proteína (gustina), implicada en la agudeza del sentido del gusto.

**Yodo:** En el cuerpo humano, el yodo por lo general se encuentra y funciona en su forma iónica llamada yoduro. La única función conocida del yodo es su participación en la síntesis de hormonas tiroideas, que son esenciales para la maduración apropiada del sistema nervioso, en particular dentro del útero y en las primeras semanas posteriores al nacimiento. (Hersom & Hulland, 1980).

**Hierro:** Es esencial para la formación de hemoglobina, el componente de los glóbulos rojos que transporta alrededor de 98,5% del oxígeno en la sangre, también está presente en enzimas que participan en el metabolismo energético y en la síntesis y catabolismo de los neurotransmisores.

## **2.8. ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS ALIMENTOS**

Un análisis químico es el conjunto de técnicas y procedimientos empleados en muchos campos de la ciencia para identificar y cuantificar la composición química de una sustancia mediante diferentes métodos. (Bernadier, Dwyer, & Feldman, 2010).

### **2.8.1 ANÁLISIS PROXIMAL**

Los análisis comprendidos dentro de este grupo, también conocido como análisis proximales Weende, se aplica en primer lugar a los materiales que se usa para formular una dieta como fuente de proteína o de energía y a los alimentos terminados, como un control para verificar que cumplan con las especificaciones o requerimientos establecidos durante la formulación. Estos análisis nos indican el contenido de: humedad, proteína cruda (nitrógeno total), fibra cruda, lípidos crudos, ceniza y extracto libre de nitrógeno en la muestra (Olvera, Martínez, & Real de León, 2013).

#### **2.8.1.1 Humedad**

La humedad es la cantidad de agua que contiene el alimento; la diferencia entre el peso total del alimento y el contenido de humedad se denomina materia seca. Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización al que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción. Las cifras de contenido de agua varían entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales. Se encuentra en los alimentos como agua de cristalización (en los hidratos) o ligada a las proteínas y a las moléculas de sacáridos y absorbida sobre la superficie de las partículas coloidales.

#### **2.8.1.2 Proteína cruda**

El término *proteína bruta* se aplica a gran número de compuestos nitrogenados, clasificados como alimentos plásticos. Estructuralmente, son polímeros cuyas unidades básicas son amino o aminoácidos, unidos por un enlace característico que recibe el nombre de enlace peptídico. La secuencia de grupos aminoácidos caracteriza a una proteína y propiedades físicas, químicas y nutricionales dependen de la composición en aminoácidos de la molécula proteica y de la forma como se enlazan para conformar su estructura. En el trabajo de rutina se determina más frecuentemente la proteína total que las proteínas o aminoácidos individuales y puesto que el nitrógeno representa en la mayoría de

las sustancias proteicas un porcentaje relativamente constante, alrededor del 16%, su determinación sirve como una medida del contenido proteico en los alimentos (Bernal de Ramirez, 1993).

### **2.8.1.3 Extracto etéreo**

El término extracto etéreo se refiere a sustancias extraídas con éter etílico que incluyen el grupo de nutrientes llamados grasa bruta o lípidos y son los ésteres de ácidos grasos con el glicerol a fosfolípidos, lecitinas, esteroides, ceras, ácidos grasos libres, vitaminas liposolubles, carotenoides, clorofila y otros pigmentos. En el proceso de digestión estas sustancias son transformadas en sustancias semejantes, pero características del organismo que las ingiere, por eso se consideran precursores dietéticos; la grasa es un componente necesario de los tejidos vivos y es esencial en la nutrición humana. Debido a que puede almacenarse y movilizarse, es el principal material de reserva corporal, son la fuente más concentrada de energía en la dieta, dando aproximadamente 9.3 calorías por gramo; su ingesta equilibrada es también esencial para asegurar el aporte dietético de ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles A, D y E. (Bernal de Ramirez, 1993).

### **2.8.1.4 Fibra cruda**

Es el residuo orgánico combustible e insoluble que queda después de que la muestra se ha tratado en condiciones determinadas. Las condiciones más comunes son tratamientos sucesivos con petróleo ligero, ácido sulfúrico diluido hirviendo, hidróxido de sodio diluido hirviendo, ácido clorhídrico diluido, alcohol y éter. Este tratamiento empírico proporciona la fibra cruda que consiste principalmente del contenido en celulosa además de la lignina y hemicelulosas contenidas en la muestra. (Reyna, 2014).



### **2.8.1.5 Ceniza**

Las cenizas de un alimento son un término analítico equivalente al residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia orgánica. Las cenizas normalmente, no son las mismas sustancias inorgánicas presentes en el alimento original, debido a las pérdidas por volatilización o a las interacciones químicas entre los constituyentes. (Vasco, 2008)

### **2.8.1.6 Extracto Libre de Nitrógeno (ELN)**

Está constituido por almidones y azúcares presentes en el alimento. Se obtiene cuantitativamente con el remanente de restarle al 100% de la muestra, la suma obtenida en los análisis de humedad, proteínas, lípidos y cenizas (Venda, 2010).

## **2.9 GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**ALIMENTACIÓN:** Actos voluntarios y consientes que consisten en la elección, preparación e ingestión de alimentos. Son susceptibles de modificación por la acción de influencias externas de tipo educativo, cultural o económico.

**ALIMENTOS:** Todas las sustancias o productos de cualquier naturaleza, sólidos o líquidos, naturales o transformados, que por sus características, aplicaciones, componentes, preparación y estado de conservación, sean susceptibles de ser habitual e idóneamente utilizados para alguno de los fines siguientes:

- Para la normal nutrición humana.
- Como productos dietéticos, en casos especiales de alimentación humana.

Los alimentos se pueden clasificar basándose en su composición (hidratos de

carbono, proteínas, minerales), en su origen (animal o vegetal) o en su presentación (líquidos o sólido).

**ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS:** Son alimentos procesados por industrias alimentarias centralizadas, con altos volúmenes de producción y distribución regional o nacional. Por lo general son de fácil acceso y se presentan como congelados, enlatados, listos para procesar, cocinar, calentar o consumirse.

**ALIMENTOS PERECEDEROS:** Son aquellos que, por sus características exigen condiciones especiales de conservación en sus periodos de almacenamiento y transporte. Se alteran con rapidez, debiéndose en consumir en breve plazo de tiempo (frutas, vegetales frescos, carne fresca, huevos y productos lácteos). (Menchu & Mendez, 2007).

**ACEITES:** Líquido graso no miscibles con el agua que se obtiene de ciertos frutos (aceituna) semillas (simiente de girasol, anís) tejidos vegetales (palma) animales (bacalao) o minerales.

Aceite de jojoba también llamado oro líquido, se obtiene por presión en frío de las semillas de un arbusto del desierto llamado *Buxus chinensis*. Era usado por los indios norteamericanos como protector de sol y como alimento. Actualmente se usa en cosmética por sus virtudes hidratantes y protectoras y como sustituto mejorado de los aceites de ballena.

Aceite de mamíferos marinos y de pescado se puede obtener, aceite de las focas y de las ballenas. Este último muypreciado cuando se trata del espermaceti de los cachalotes qué se usa para obtener glicerina y como componente de los jabones de ceras margarinas y lápices grasos pero que conviene evitar: las ballenas son animales protegidos y dotados de una gran inteligencia; actualmente se está sustituyendo por el aceite de jojoba que supera las cualidades del aceite de ballena. El aceite de pescado contiene dos importantes ácidos grasos omega 3 llamados EPA y DHA. Además de su uso en cosmética para fabricar jabones y elaboración de margarinas se usa como

remedio contra diversas enfermedades especialmente artritis, Enfermedad de Crohn, presión alta y triglicéridos elevados.

Aceites o grasas vegetales, los aceites vegetales se obtienen de frutos y semillas y aporta una gran cantidad de energía de 36 a 38 kJ/kg). Los aceites vegetales son más saludables que los de origen animal porque no contienen ácidos grasos saturados. Se utilizan en crudo para condimentar ensaladas y preparar salsas (como la mayonesa o el alioli), y si resisten el calor (como el aceite de oliva), para freír y guisar. Hay dos tipos: de frutos y de semillas, los rimeros se obtienen principalmente de las aceitunas pero también del babasú, el coriandro o cilantro y la palma.

**BEBIDAS:** Cualquier líquido simple o compuesto que se bebe.

Bebidas no alcohólicas excitantes: Las bebidas no alcohólicas excitantes (café, té) no deben ser consumidas por los niños o por personas ansiosas, nerviosas o con insomnio.

Bebidas sin alcohol: Las bebidas sin alcohol permiten aportar al organismo agua y otros nutrientes y son muy saludables si están hechas en casa a partir de ingredientes de calidad. Los zumos y refrescos industriales carecen prácticamente de nutrientes y solo aportan calorías porque su principal componente es el azúcar; también contienen muchos aditivos. El consumo habitual de refrescos industriales en niños puede causar caries, irritabilidad, pérdida del apetito, carencias alimentarias y diarrea.

**AZÚCARES:** Se denomina técnicamente azúcares a los glúcidos que generalmente tienen sabor dulce, como son diferentes monosacáridos, disacáridos y oligosacáridos.

**CARNE:** Parte muscular del cuerpo de los animales. Los principales animales de los que se obtiene la carne son: cerdo, vaca, ternera, oveja, caballo, aves y los animales de caza.

Propiedades: La carne aporta muchos nutrientes, proteínas (del 15 al 20 %) minerales (hierro, zinc), vitaminas (vitamina B12).

Sin embargo su consumo habitual es poco saludable. Es un alimento rico en purinas (que se descomponen en ácido úrico, sustancia acidificante que favorece la formación de GOTA y cálculos en los riñones y vías urinarias) fosfatos (que contribuyen a la descalcificación de los huesos) y ácidos grasos saturados (que en exceso desencadenan enfermedades cardiovasculares y formación de cálculos biliares).

Por otro lado la carne transmite al organismo sustancias tóxicas provenientes de la ganadería intensiva (hormonas para el engorde, antibióticos, metales pesados procedentes del pienso de mala calidad con que se alimentan los animales), que solo buscan producir la máxima cantidad de carne en el mínimo tiempo y al precio más reducible, sin importar la salud del consumidor.

**CEREALES Y DERIVADOS:** Es uno de los alimentos más antiguos que se conocen y es la base de la dieta de la mayor parte de las culturas de la Tierra  
Propiedades: Los cereales son un alimento completo, aporta casi todos los nutrientes que el organismo necesita. El grano del cereal entero aporta proteínas, glúcidos, grasas, vitaminas, minerales y fibra. La porción de los nutrientes varía en las diferentes partes del cereal; la cáscara y el tegumento contienen grasas, proteínas, vitaminas, minerales y la mayor parte de fibra; la capa de aleurona presenta proteínas, grasas y la principal porción de vitaminas del grupo B; el germen aporta vitaminas y minerales, proteínas, grasas (ricas en ácidos grasos insaturados) y vitaminas liposolubles; el núcleo está compuesto principalmente por almidón y, según la variedad, por gluten.

Productos derivados de los cereales: Algunos alimentos derivados de los cereales son la harina, a partir de la cual se elabora el pan, los productos de pastelería, pasta, etc. Y aceites ricos en vitamina E y los cereales para el desayuno.

**CHOAVL:** Carbohidratos disponibles

**CHOCDF:** Carbohidrato Total

**CREMA:** Las cremas están hechas con leche y sin llegar a ser líquidas, tienen una consistencia menos densa que los purés. Dicha consistencia puede

obtenerse fácilmente con una batidora eléctrica. Pueden ser dulces (crema pastelera, crema de chocolate) o saladas (crema de champiñones o la de espárragos).

**DIETA:** Es sinónimo de método o modelo alimenticio de régimen. Este término se emplea también cuando se habla de un esquema de alimentación restrictiva o modificada para tratar un estado o enfermedad determinada. (Menchu & Mendez, 2007).

**EUROFOOD:** Asociación creada en Febrero de 1985, donde se estudió la viabilidad y metodología del desarrollo de bases de datos.

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

**INFOODS:** Red Internacional de Sistemas de Datos sobre Alimentos.

**INNE:** Instituto Nacional de Nutrición del Ecuador.

**INTA:** Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos

**LATINFOODS:** Red Latinoamericana Regional.

**LECHE:** Líquido nutritivo de color blanco que segregan las hembras de los mamíferos para alimentar a sus crías.

Propiedades: El azúcar de la leche (lactosa) es transformado en ácido láctico por acción de las bacterias presentes en el intestino. La lactosa propicia el desarrollo de una flora intestinal favorable (si se deja de tomar leche disminuye la cantidad de lactasa, enzima que digiere la lactosa en el intestino, y la ingestión posterior y repentina de leche puede causar trastornos) evita la proliferación de bacterias de descomposición y mejora la asimilación de algunos minerales. Cuando existe intolerancia a la lactosa debido a un déficit de la enzima lactasa o a una alteración de la forma intestinal, el consumo de la leche debe evitarse porque causa trastornos digestivos. La leche contiene una

base de vitaminas (A, B, D) y minerales (calcio, fósforo y sodio); la leche es uno de los alimentos más ricos en calcio, que además es fácilmente asimilable porque va acompañado de fósforo.

**Métodos de Conservación:** Se aplica a la leche métodos de conservación que tienen una incidencia diversa sobre el mantenimiento de sus nutrientes. Los métodos que se emplean para la conservación de la leche son la pasteurización, la uperización (UHT), la esterilización y la homogeneización. Estos tratamientos alteran la calidad de la leche, y en mayor medida cuando la alejan de su estado natural.

**NORFOODS:** Grupo de Proyectos en Tablas de Composición de Alimentos y Bases de Datos de países Nórdicos.

**NUTRICIÓN:** Conjunto de procesos involuntarios e inconscientes que comienzan cuando se ingiere el alimento, comprenden la digestión, absorción y el uso de principios alimenticios ingeridos. Procesos mediante los cuales el ser vivo usa, transforma e incorpora a sus estructuras el conjunto de nutrientes. Los utiliza para la formación de estructuras óseas, membranas celulares, reparación de heridas y como energía. Es un proceso involuntario que empieza cuando termina la alimentación.

**NUTRIENTE:** Toda aquella sustancia asimilable que, contenida en los alimentos, aporta al organismo, materiales que se transforman y organizan en materia viva, así como en materiales energéticos y factores de regulación indispensables para su funcionamiento. Es decir, los nutrientes son sustancias químicas indispensables para la salud y actividades del organismo. Compuestos capaces de ser absorbidos, metabolizados y transformados en materia propia del organismo vivo.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**SOPA:** Plato compuesto de rebanadas de pan, fécula, arroz, fideos, etc. y el caldo de la olla u otro análogo en el que han cocido. Se pueden hacer sopas

con una variedad infinitas de ingredientes (vegetales, legumbres, arroz, pasta, carne, embutidos, pescado). La ventaja de la sopa es que los nutrientes solubles en agua no se pierden porque el caldo también se consume.

Tipo: Hay que distinguir, sin embargo, las sopas caseras, elaboradas con ingredientes frescos, de las sopas preparadas industrialmente, cuya calidad es significativamente inferior.

**TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS:** Son técnicas genéticas que propician la aparición de nuevos alimentos, métodos de producción que alargan la temporalidad de ciertos productos, sistemas más eficientes de obtención de materias primas.

Conservas: Es un mecanismo de conservación indirecto de los alimentos para preservarlos de la contaminación de los gérmenes.

**UNU:** Universidad de la Naciones Unidas

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

**3.1 Tipo de Estudio:** El presente estudio fue observacional, descriptivo y de corte transversal. (Observacional, porque se interviene o se manipula al factor de estudio, es decir se observa lo que ocurre con el fenómeno en estudio en condiciones naturales en la realidad), descriptivo (porque se describen la frecuencia de una exposición o resultado en una población definida); transversal (por que analiza el fenómeno en un periodo de tiempo corto, por eso también se denomina “de corte”), es decir, que se tomó los datos por una sola ocasión. La información nutricional de los alimentos industrializados una vez observada se describe exactamente como se reportada en las etiquetas; además se describió los resultados del análisis químico de los alimentos industrializados.

**3.2 Ubicación:** La presente investigación se realizó en las ciudades de Quito y Daule. La información obtenida sobre las características específicas de los alimentos industrializados y su contenido nutricional, se reportó en las etiquetas de los supermercados Gran Aki, además mediante la compra de varios alimentos que se expenden en el Aki, Supermaxi y Santa María.

**3.3 Unidad de análisis:** Constituyen los treientos noventa y cuatro alimentos industrializados, incluida su información nutricional que es reportada en las etiquetas y el correspondiente análisis químico de cuatro alimentos industrializados.

#### **3.4 Identificación de Variables:**

- 1) Características de los alimentos
- 2) Contenido de energía.
- 3) Contenido de macro y micronutrientes.
- 4) Análisis químico de alimentos.



### 3.5 Operacionalización de Variables

VARIABLES DE ESTUDIO	INDICADOR	ESCALA
<b>Características del alimento industrializado</b>	Especificación del alimento	Aceite y derivados
		Bebidas
		Carnes y embutidos
		Derivados de cereales
		Sopas y cremas
	Lácteos y derivados	
	Peso de la ración	gramos
<b>Contenido energético</b>	Energía	Kcal totales
<b>Contenido de macronutrientes</b>	Proteínas	gr x 4 kcal
	Grasas	gr x 9 kcal
	Grasa Saturada	g
	Grasa Insaturada	g
	Colesterol	mg
	Carbohidratos	gr x 4 kcal
	Fibra	2 kcal x gr
<b>Contenido de micronutrientes</b>	Vitamina A	ug
	Vitamina C	mg
	Vitamina D	mg
	Vitamina E	mg
	Vitaminas del complejo B	mg
	Sodio	mg
	Calcio	mg
	Fósforo	mg
	Hierro	mg
<b>Análisis químico de los alimentos</b>	Energía	Kcal totales
	Proteínas	g
	Extracto etéreo	g
	Carbohidratos	g
	Fibra	g
	Sodio	mg
	Cloro	mg
	Potasio	mg
	Calcio	mg
	Fósforo	mg
	Magnesio	mg
	Humedad	ml
	Ceniza	g

### **3.6 Materiales y Equipos**

- Alimentos
- Guía de observación
- Materiales de escritorio
- Apoya manos
- Cámara fotográfica
- Materiales de laboratorio
- Reactivos

### **3.7 Métodos, técnicas y procedimientos para la recolección de datos**

#### ***3.7.1. Características de los alimentos***

Para determinar el número de alimentos industrializados, se consideraron los registros de ventas de los alimentos de consumo masivo del centro de expendio Daule. La información sobre características y la descripción, se consignó en el formulario (Anexo 1), en el que se anotaron las especificaciones respectivas.

Se definieron los siguientes grupos y presentaciones, de alimentos industrializados: aceites y grasas, azúcares y bebidas, carnes y embutidos, derivados de cereales, sopas y cremas, lácteos y derivados; los mismos que se incluyen en la Tabla de Composición Química de Alimentos Industrializados.

#### ***3.7.2. Contenido de energía***

El contenido energético de los alimentos industrializados, se obtuvo directamente de la etiqueta nutricional del alimento de acuerdo a porción y se consignó en el formulario que se anexa (Anexo 1). Luego, se procedió con todos los alimentos a determinar en 100 gramos de porción:

Por ejemplo Yogurt mora “Chivería”

- 200 g de la porción tiene 180 kcal

$$200 \text{ g} \longrightarrow 180 \text{ kcal}$$

$$100 \text{ g} \longrightarrow X = 90 \text{ Kcal}$$

En 100 g – **90 kcal**

Esta cantidad corresponde a 100 gramos de porción comestible, misma que se encuentra en la tabla de composición de alimentos industrializados.

### **3.7.3. Contenido de macro y micronutrientes**

El contenido de macro y micronutrientes de los alimentos industrializados, se obtuvo de la información reportada en las etiquetas del contenido nutricional. Cabe mencionar que algunos alimentos reportan el porcentaje del nutriente por porción en relación del valor diario (2000 kcal).

Para determinar el contenido de nutrientes de todos los alimentos que se reportan con porcentaje, se procedió a calcular de la siguiente manera:

Por ejemplo Yogurt de mora “Chivería”

- 200 g de la porción tiene 30% de calcio

$$200 \text{ g} \longrightarrow 30\% \text{ calcio}$$

$$100 \text{ g} \longrightarrow x = 15\%$$

En 100 g – **15%**

Según INCAP, una dieta de 1000 kcal/día aporta 500 mg de calcio. En tal razón 2000 kcal debe aportar 1000 mg de calcio. (Menchu & Mendez, 2007).

- Se realiza la relación

$$1000 \text{ mg (Ca)} \longrightarrow 100\%$$

$$x \longrightarrow 15\% = 150 \text{ mg (Ca)}$$

En 15% - **150 mg (Ca)**

De esta manera se procedió a calcular todos los nutrientes. Datos que se evidencia en la tabla de composición química de alimentos industrializados.

**Cálculo de la vitamina A.-** Luego de obtener el resultado según porcentaje, en 100 gramos de alimento y en relación al valor diario (2000 Kcal), seguidamente se procedió a calcular el contenido de vitamina A (retinol) utilizando como referente la tabla de composición del INCAP. (Scrimsha, Arroyave, Maynard, & Schaefer, 1993)

#### Alimento de origen animal

No	Alimento	Cantidad g/cc	Vitamina A	Retinol	Beta-caroteno	O-carotenos
	Atún	100	10,71	90% 9,63 µg + 0,35 µg <b>9,98 µg</b>	10% <u>1,07 µg</u> 3 0,35 µg	

Procedimiento:

- 100% de vitamina A corresponde a 10,71 µg:  
90% representa el retinol= 9,63 µg  
10% beta-carotenos= 1,07 µg

De acuerdo al ejemplo planteado, para transformar beta-carotenos a retinol se procede:  $\frac{10,71 \mu\text{g}}{6} \times 2 = 0,35 \mu\text{g}$

6

Por tanto:  $9,63\mu\text{g} + 0,35 \mu\text{g} = \mathbf{9,98 \mu\text{g de retinol.}}$

### Alimento de origen vegetal

No	Alimento	Cantidad g/cc	Vitamina A	Retinol	Beta- caroteno	Otros carotenos
	Coctel de frutas	100	<b>77,14</b>	25,77 $\mu\text{g}$ de ER	85% 65,56 $\mu\text{g}$ <u> / 3</u> 21,85 $\mu\text{g}$ <u>+ 3,92</u> 25,77 $\mu\text{g}$	15% 11,57 $\mu\text{g}$ <u> / 3</u> 3,92 $\mu\text{g}$

- 100% de vitamina A corresponde a 77,14  $\mu\text{g}$ :  
85% representa el beta-caroteno= 65,56  $\mu\text{g}$   
10% o-carotenos= 11,57  $\mu\text{g}$

Para transformar b-carotenos a retinol se procede:

$$\frac{65,56 \mu\text{g}}{6} \times 2 = 21,85 \mu\text{g}$$

6

Para transformar otros carotenos a retinol se procede:

$$\frac{11,57 \mu\text{g}}{12} \times 4 = 3,92 \mu\text{g}$$

12

Por tanto:  $21,85 \mu\text{g} + 3,92 \mu\text{g} = \mathbf{25,77 \mu\text{g de retinol.}}$

### 3.7.4. Análisis químico de alimentos

El análisis químico de tres alimentos industrializados se realizó por una sola ocasión, en el laboratorio de la Universidad Técnica del Norte en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) y uno en la

ciudad de Quito en el laboratorio LASA; se seleccionaron los alimentos que se expenden con mayor frecuencia en el supermercado Gran Aki, según información que se obtuvo de la persona encargada de la adquisición, pues estos se compran en relación al desabastecimiento de productos. Estos alimentos son: aceite vegetal “La Favorita”, salchichas de pollo “Juris”, jugo de naranja “Natura” y leche pasteurizada UHT La Floral. Este análisis (Anexo 2) permitió obtener en todos los alimentos mencionados determinar el contenido de macro y micronutrientes, tales como: energía, proteína, grasa, carbohidrato, vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina C, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, vitamina B12, calcio, hierro, fósforo y magnesio.

### **3.8 Procesamiento y análisis de los datos**

Una vez recolectada la información se procedió a elaborar la base de datos en Excel, para posteriormente elaborar la tabla de composición química de alimentos industrializados.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y RESOLUCIÓN A PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

**TABLA 1. EJEMPLO DE PRESENTACIÓN DE LA TABLA DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS. QUITO – DAULE. 2014**

N°	PRODUCTO		VALOR NUTRICIONAL																		
	Nombre del producto	ESPECIFICACIONES	Macronutrientes							Micronutrientes											
			Energía Kcal	Proteína g	Grasa g	CHO g	Fibra g	Colesterol mg	Grasa Saturada g	Vitamina A µg	Vitamina D µg	Vitamina E mg	Vitamina C mg	Vitaminas del Complejo B mg				Sodio mg	Calcio mg	Fosforo mg	Hierro mg
													Tiamina	Riboflavina	Niacina	B <sub>12</sub> o Ciano cobalamina					
<b>Sopas y cremas</b>																					
250	Crema	Maggi. Crema de brócoli	53.57	1.79	-	10.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	946.43	-	-	-
251	Crema	Maggi. Crema de champiñones	57.14	2.86	-	11.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1100.00	-	-	-
252	Crema	Maggi. Crema de choclo	50.63	2.53	-	10.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1005.06	-	-	-
253	Crema	Maggi. Crema de espárragos	57.14	2.86	-	11.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1104.29	-	-	-
254	Crema	Rancherito. Crema de espárragos	45.71	1.43	-	10.00	-	1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	352.86	-	-	-
255	Crema	Maggi. Crema de espinaca	71.43	1.79	-	10.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000.00	-	-	-

La presente tabla corresponde a la estructura de la Tabla de Composición Química de Alimentos Industrializados; la misma que se realizó con la información obtenida de los alimentos industrializados que se expenden en las ciudades de Quito y Daule.

**TABLA 2. DESCRIPCIÓN DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS SEGÚN PRESENTACIÓN Y GRUPOS. QUITO Y DAULE 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>Aceites y grasas</b>
Chivigurt frutilla vaso de 170 g	Aceite girasol botella de 1 litro
Toni, leche entera cartón de 1 litro	Aceite girasol: de oliva botella de 1 litro
Toni, leche semidescremada cartón de 1 litro	Los tres chanchitos: manteca vegetal tarrina de 500 g
Rey queso, queso crema tarrina de 250 g	Vita: mantequilla sin sal funda de 125 g
Rey queso, queso mozzarella funda de 500 g	Bonella: margarina light tarrina de 250 g
<b>Carnes y embutidos</b>	<b>Derivados de cereales</b>
Salami	Ya, fideo lazo funda de 500 g
Chorizo parrillero	Toscana, fusile tricolore funda de 250 g
Chorizo ahumado	Daysi, galleta funda de 50 gr
Hamburguesa de pollo	Galleta de coco classic funda de 500 g
Nuggets de pollo	Grillé, pan blanco funda de 22 rebanadas
Pechuguitas de pollo apanadas	La moderna, pan integral funda de 20 rebanadas
<b>Sopas y cremas</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>
Maggi, crema de brócoli funda de 70 g	Azúcar micro pulverizada funda de 500 g
Maggi, crema de champiñones funda de 70 g	Miel de abeja 330 g
Maggi, crema de choclo funda de 70 g	Valdez, azúcar morena
Maggi, crema de espárragos funda de 70 g	Del valle fresh naranja 450 ml
Maggi, crema de espinaca funda de 70 g	Deli néctar mango 250 ml
Maggi, crema de pollo funda de 70 g	Fioravanti fresa 410 ml

En la presente tabla, se describen la mayoría de alimentos industrializados que últimamente se han insertado en el mercado. Es importante mencionar que existe gran variedad de estos, que permiten variar y complementar la dieta diaria.

En el caso del grupo lácteos y derivados, existe gran variedad, tales como yogurt natural, con frutas y descremado; queso mozzarella, maduro y tierno; también se ofrece sopas y cremas preparadas listas para el consumo como rapidito oriental, maruchan, cremas de champiñones, entre otras.

Los aceites se encuentran en forma líquida como de soya, maíz, canola, girasol, oliva; en sólidos como la margarina, mantequilla con y sin sal. El



consumo de grasas conlleva a padecer aumento de peso así como padecer enfermedades cardiovasculares.

En cuanto azúcares, se constituye en un ingrediente presente en una gran variedad de alimentos de consumo frecuente como bebidas gaseosas, jugos, entre otros.

Los derivados de cereales son productos que, la mayoría de ellos, son enriquecidos o fortificados. El mercado ofrece pastas fortificadas, pan con fibra y adicionado con frutas secas, entre otros. El consumo de alimentos derivados de cereales que aporten más nutrientes como hierro, fibra ayuda a prevenir la aparición de patologías como anemia, estreñimiento respectivamente.

En el caso de carnes y embutidos, se encontró gran variedad de productos, como nuggets de pollo, hamburguesa de res y pollo, salchichas de pollo, milanesa, mortadela, entre otros; en este grupo la mayoría de alimentos están precocidos, lo que facilitan su preparación. Así mismo el producto refleja, en la información impresa, que su vida útil es larga mientras dicho producto se conserve en la temperatura adecuada, es decir, entre 0°C y 7°C, 4°C temperatura ideal del refrigerador.

Antes de consumir los alimentos es importante verificar la fecha de caducidad, así como la presentación del alimento.

**TABLA 3. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE ENERGÉTICO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>kcal</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>kcal</b>
Leche en polvo nido +3	485,71	Salami italiano	170,00
Leche en polvo el ordeño	483,87	Tocino ahumado	140,00
Leche en polvo la vaquita	468,75	Tocino ahumado	140,00
Leche multicereal oriental	466,67	Jamón serrano	130,00
Queso mozzarella floralp	325,09	Tocino curado	121,74
<b>Derivados de cereales</b>	<b>kcal</b>	<b>Sopas y cremas</b>	<b>kcal</b>
Pan tostado grillé	1000,00	Sopa lunchys	515,63
Supan pan briollo	857,14	Sopa rapidito	509,09
Galleta vainilla Nestlé	750,00	Sopa snoods	462,50
Rosquita anisada	700,00	Sopa maruchan	222,35
Cabello de ángel amancay	682,14	Crema de espinaca	71,43
<b>Aceites y grasas</b>	<b>kcal</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>kcal</b>
Mantequilla imperial	1111,11	Azúcar morena Valdez	400,00
Aceite alesol	1069,23	Panela Valdez	400,00
Achiote alesol	969,23	Equal	375,00
Achiote la favorita	928,57	Sweet´n low	375,00
Aceite requisito socio solidario	928,57	Big negra	100,00

En el grupo lácteos y derivados, se observa que el alimento industrializado con mayor contenido de energía es la leche nido +3 (485,71 kilocalorías). Los beneficios de consumir lácteos en la dieta, se debe al contenido de calcio, nutriente imprescindible para la formación y crecimiento de huesos y dientes, así como para prevenir la osteoporosis; además contienen vitaminas hidrosolubles y liposolubles, niacina, riboflavina y vitamina A respectivamente. Incluir lácteos diariamente reduce un 60% el riesgo de sufrir fracturas. (Ruiz, 2008)

En el grupo de carnes y embutidos, el salami italiano, destaca su contenido energético (170 kilocalorías); los embutidos son alimentos de origen cárnico ya procesado. Generalmente a los embutidos se agregan almidones modificados para darle textura y volumen, mejorando su apariencia y sabor. Contienen ácidos y conservantes como el nitrito, el ácido monocloroacético, sulfitos, entre otros, además de colorantes para dar el color característico de los embutidos, rosado. Al ser alimentos con gran cantidad de conservantes se debe limitar su consumo dado que puede afectar a la salud provocando desde

aumento de peso, como la aparición de enfermedades cardiovasculares (Garcés, 2014).

En cuanto a derivados de cereales, el alimento con mayor aporte de calorías es el pan tostado grillé; su consumo, ayuda a que el organismo tenga la energía suficiente para poder realizar todas las actividades diarias, de aquí radica la importancia de agregarlos a la alimentación, además que por ser un alimento industrializado, está fortificado con vitaminas y minerales. (Licata, 2014).

En el caso de sopas y cremas, la sopa instantánea “Lunchys” aporta 515,63 kilocalorías; su consumo puede crear adicción, sobre todo por la facilidad que se pueden adquirir y consumir. De acuerdo con un estudio publicado en el Journal of Nutrition, las sopas instantáneas causan enfermedades que pueden ser mortales, debido a los altos niveles de sodio y grasas saturadas con la que están elaboradas. (Cano, 2014).

Dentro de azúcares y bebidas, la panela Valdez aporta 400 kilocalorías; los azúcares están presentes en una enorme variedad de alimentos de consumo frecuente como bebidas gaseosas, jugos, entre otros. El endulzante de mayor uso es el azúcar obtenido por refinación a partir de la caña de azúcar, su consumo exagerado o desmedido puede llegar a producir alteraciones en la salud. (Villalta, 2012).

Finalmente, dentro del grupo de aceites y grasas, la mantequilla imperial contiene 1111,11 kilocalorías. La mantequilla puede ser un alimento beneficioso en la estimulación de las vitaminas liposolubles y en su biodisponibilidad; mas por su alto contenido en colesterol, este alimento no es recomendable para personas que padezcan de hipercolesterolemia. (Pérez, 2014).

**TABLA 4. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE PROTEÍNA EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>g</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>g</b>
Queso holandés kiosko	36,67	Jamón serrano	18,00
Leche svelty extra calcio lata	32,00	Salami italiano	13,00
Leche de soya soymax	28,29	Chorizo	12,00
Queso crema rey queso	26,67	Hamburguesa de res	11,54
Queso sánduche kiosko	26,67	Milanesa de pollo	10,00
<b>Derivados de cereales</b>	<b>g</b>	<b>Sopas y cremas</b>	<b>g</b>
Fideo tornillo amancay	26,79	Sopa sabor costilla con fideos	18,67
Galleta vainilla nestlé	26,67	Sopa Snoods	12,50
Galleta zoología nestlé	26,67	Sopa lunchys	9,38
Rosquita anisada	26,00	Sopa rapidito	9,09
Pan tostado grillé	25,00	Sopa maruchan	5,29
		<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>g</b>
		Sweet 'n Low	2,50
		Avena casera con naranjilla	2,40
		Soya sabor a chocolate	0,83
		Jugo Ades	0,60
		Huesitos durazno	0,56

Se observa que el alimento industrializado con mayor contenido de proteínas en el grupo de lácteos y derivados, es el queso holandés “kiosko” (36,67 g); en el grupo de carnes y embutidos, es el jamón serrano; en el grupo de derivados de cereales, es el fideo tornillo amancay con 26,79 gramos; en las sopas y cremas, la sopa sabor a costilla con fideos contiene 18,67 gramos; finalmente en el grupo de azúcares y bebidas es el edulcorante “Sweet ‘n Low” (2,50 g).

Las proteínas son importantes para el organismo ya que son responsables de la construcción de una importante cantidad de funciones que son: estructural, reguladora, transportadora, defensiva y enzimática. (Lutz & Przitulski, 2011).

El consumo desmedido de proteína se asocia directamente con enfermedades como obesidad, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial y problemas renales. A su vez, una alimentación con alta proporción de proteína animal provoca una disminución en la absorción de calcio, situación que si se mantiene por largo tiempo, puede derivar en descalcificación ósea, con mayor riesgo de fracturas y osteoporosis (Zudaire, 2011).

**TABLA 5. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE GRASA EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>g</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>g</b>
Crema de leche alpina	40,00	Chorizo	24,00
Crema de leche la lechera	33,33	Tocino ahumado	13,00
Queso cheddar floralp	33,33	Salami italiano	12,00
Crema de leche nutricrema	33,00	Tocino ahumado	11,00
Queso gouda kiosko	30,00	Tocino curado	9,57
<b>Derivados de cereales</b>	<b>g</b>	<b>Sopas y cremas</b>	<b>g</b>
Galleta amor vainilla	31,82	Sopa lunchys	28,13
Galleta oreo dúo	27,78	Sopa rapidito	27,27
Supan pan briollo	25,00	Sopa sabor costilla con fideos.	21,67
Galleta ricas	24,00	Sopa snoods	16,25
Galleta de avena granola quaker	23,33	Sopa maruchan	8,71
<b>Aceites y grasas</b>	<b>g</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>g</b>
Mantequilla imperial	122,22	Soya sabor a chocolate	3,33
Aceite alesol	107,69	Avena casera con naranjilla	2,80
Manteca Los Tres Chanchitos	100,00	Jugo de coco	0,85
Aceite wesson	93,33	Jugo jugazzo sabor a durazno	0,75
Mantequilla sin sal vita	92,86	Jugo Nutri de durazno	0,75

En el grupo lácteos y derivados, la crema de leche “alpina” contiene más grasa (40 g); en el grupo carnes y embutidos, está el chorizo, en los alimentos derivados de cereales, la galleta de avena granola “Quaker” en cuanto a sopas y cremas, la sopa “Lunchy’s” contiene 28,13 gramos; el grupo de aceites y grasas se caracteriza por tener altas concentraciones de lípidos, la mantequilla “Imperial” aporta 122,22 gramos de grasas. Finalmente el grupo de azúcares y bebidas, la soya sabor a chocolate aporta 3,33 gramos de grasa; cabe recalcar que las grasas provenientes de esta bebida a base de soya es grasa vegetal misma que es beneficiosa para el organismo.

Las grasas aportan energía y son esenciales para el correcto funcionamiento del organismo, forman parte de la estructura de membranas celulares, transportan vitaminas A, D, E, y K. Es importante tomar en cuenta que las grasas contienen el doble de calorías que carbohidratos; seleccionar alimentos que contengan aceites mono insaturados o poliinsaturados y limitar la cantidad de toda grasa animal, contribuye a tener buena salud. (RENA, 2014).

**TABLA 6. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE CARBOHIDRATOS EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>g</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>g</b>
Colada La Vaquita	78,95	Milanesa de pollo	5,71
Leche multicereal Oriental	70,00	Pechuguitas de pollo	
Leche en polvo de soya piña coco	69,70	apanadas	4,29
Leche en polvo de soya vainilla	69,70	Chorizo	4,00
Leche condensada La Lechera	60,00	Costillas BBQ	3,50
		Cordón Bleu	2,14
<b>Derivados de cereales</b>	<b>g</b>	<b>Sopas y cremas</b>	<b>g</b>
Pan tostado grillé	205,00	Sopa sabor costilla con fideos.	107,67
Galleta vainilla Nestlé	180,00	Sopa Snoods	66,25
Rosquita anisada	146,00	Sopa Lunchys	59,38
Galleta Zoología Nestlé	136,67	Sopa Rapidito	56,36
Grillé sin corteza	135,00	Sopa Maruchan	30,59
<b>Aceites y grasas</b>	<b>g</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>g</b>
		Sweet 'n Low	112,50
		Stevia	100,00
		Stevia Life	100,00
		Stevia sweet	100,00
		Vita sweet	100,00

Los alimentos industrializados con mayor contenido de carbohidratos en 100 gramos de porción comestible son: la colada en polvo “La Vaquita”, la milanesa de pollo, la galleta de vainilla “Nestlé”, la sopa instantánea “Snoods” y el edulcorante “Sweet ‘N Low” que corresponden a lácteos y derivados; carnes y embutidos, derivados de cereales, sopas y cremas, y azúcares y bebidas respectivamente.

Los carbohidratos son importantes por su potencial energético, su poder edulcorante y su alto contenido en fibra, pero presentan algunas desventajas, el consumo excesivo de carbohidratos refinados y azúcares agregados genera incremento de peso y con ello riesgo de padecer enfermedades metabólicas y cardiovasculares. (Busch, 2010).

**TABLA 7. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE FIBRA EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>g</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>g</b>
Leche de soya max	23,33	Salami	0,83
Leche multicereal oriental	20,00		
Leche soya/polvo piña coco	12,12		
Leche en polvo de soya vainilla	12,12		
Yogurt bonyour mini chip	8,48		
<b>Derivados de cereales</b>	<b>g</b>	<b>Sopas y cremas</b>	<b>g</b>
Galleta vainilla nestlé	10,00	Sopa rapidito	3,64
Galleta Ritz sánduche	8,82	Sopa lunchys	3,13
Rosquita anisada	8,00	Sopa maruchan	0,88
Galleta Noé saltina	7,59		
Grillé sin corteza	7,50		
<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>g</b>		
Avena casera con naranjilla	0,40		
Sunny naranja	0,40		
Jugo ades	0,30		
Facundo durazno	0,10		
Vive soy naranja	0,04		

De acuerdo a información obtenida del reporte de las etiquetas, en esta tabla se aprecia que los alimentos con mayor contenido de fibra son: dentro del grupo de lácteos y derivados, la leche de soya “Max” (23,33 g); en carnes y embutidos, el salami aporta 0,83 gramos; derivados de cereales, la galleta vainilla “Nestlé” contiene 10 gramos; sopas y cremas, la sopa instantánea “rapidito” contribuye con 3,64 gramos y en azúcares y bebidas, la avena casera con naranjilla contiene 0,40 gramos.

La fibra debe estar presente en la dieta diaria, puesto que es un polisacárido no digerible ni absorbible, incrementa el peristaltismo y el volumen de las heces, facilita la función evacuatoria; mejora la capacidad de absorber agua, se encuentra en muchos alimentos de origen vegetal, especialmente en verduras, cereales integrales y frutas.

**TABLA 8. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE COLESTEROL EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>mg</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>mg</b>
Queso fresco Siberia	438,64	Jamón americano	65,00
Queso fresco cremoso kiosko	310,00	Tocino curado	52,17
Queso holandés kiosko	183,33	Jamón serrano	50,00
Queso crema rey queso	176,67	Tocino ahumado	43,00
Queso cremoso la holandesa	110,00	Tocino ahumado	35,00
<b>Derivados de cereales</b>	<b>mg</b>	<b>Sopas y cremas</b>	<b>mg</b>
Supan pan briollo	335,71	Sopa rapidito	36,36
Codito toscana	36,36	Sopa lunchys	35,94
Galleta ducales	15,38	Crema de espárragos	1,43
Lazo sumesa	12,86		
Nido cabello toscana	7,27		
<b>Aceites y grasas</b>	<b>mg</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>mg</b>
Mantequilla sin sal vita	207,14	Avena casera con naranjilla	6,80
Mantequilla con sal vita	185,71		
Manteca de cerdo mama maría	178,57		

Se observa que el alimento con mayor contenido de colesterol es el queso fresco “Siberia” (438,64 mg) que pertenece al grupo lácteos y derivados, seguido del Supan pan Briollo de los alimentos derivados de cereales.

El colesterol forma parte de todas las membranas celulares y es materia prima para la síntesis de esteroides como los ácidos biliares, hormonas sexuales y vitamina D. En general, en la hipercolesterolemia no se producen síntomas hasta que aparece una enfermedad vascular, puede ser un infarto de miocardio, una angina de pecho, entre otras. (Senin, 2011).



**TABLA 9. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE GRASA SATURADA EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>g</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>g</b>
Queso crema Toni	26,67	Chorizo	6,00
Crema de leche Alpina	20,00	Costillas BBQ	5,50
Queso chamembert Florap	20,00	Salami italiano	5,00
Queso cremoso La Holandesa	20,00	Tocino ahumado	5,00
Queso holandés Kiosko	20,00	Tocino ahumado	4,00
<b>Derivados de cereales</b>	<b>g</b>	<b>Sopas y cremas</b>	<b>g</b>
Galleta oreo dúo	16,67	Sopa lunchys	10,94
Galleta amor vainilla	15,91	Sopa rapidito	10,91
Galleta club social queso	11,54	Sopa maruchan	4,35
Galleta de avena granola “ Quaker”	10,00	Sopa Snoods	3,75
Pan blanco grillé	10,00	Sopa sabor costilla con fideos.	2,00
<b>Aceites y grasas</b>	<b>g</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>g</b>
Mantequilla imperial	66,67	Soya sabor a chocolate	2,08
Manteca vegetal los tres chanchitos	64,29	Avena casera con naranjilla	1,80
Mantequilla con sal vita	57,14		
Mantequilla sin sal vita	57,14		
Aceite requisito socio solidario	50,00		

En la tabla No 9, se evidencia que la mayor cantidad de grasas saturada se encuentra en la mantequilla “Imperial” que pertenece aceites y grasas; seguido del queso crema “Toni”, del grupo lácteos y derivados; luego está el chorizo (6g) del grupo carnes y embutidos; la galleta “oreo dúo” contiene 16,67 g del grupo derivados de cereales; la sopa lunchys que corresponde a las presentaciones de sopas y cremas tiene 10,94 g; finalmente en cuanto a azúcares y bebidas, la soya sabor a chocolate contiene 2,08 g.

Las grasas saturadas son sólidas a temperatura ambiente. Se encuentran en carnes rojas, leche, entre otros. Un elevado consumo de grasa se relaciona con incidencia de enfermedades cardiovasculares. (Nuñez, 2014).

**TABLA 10. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APOORTE DE VITAMINA A EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>µg E.R</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>µg E.R</b>
Leche de chocolate Toni	50.40	Salchicha Frankfurt	8.91
Leche de frutilla Toni	50.40	Mortadela de pollo	1.00
Leche entera Parmalact	48.00		
Yogurt Toni frush coco durazno	28.00		
Leche en polvo nido +1	25.60		
<b>Aceites y grasas</b>	<b>µg E.R</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>µg E.R</b>
Aceite alesol	11.50	Avena con fruta	27.50
Margarina bonella light	11.50	Jugo jugazzo sabor a durazno	27.50
Margarina girasol	10.00	Jugo natura de durazno	27.50
Margarina regia light	6.13	Jugo nutri de durazno	27.50
Margarina miraflores	6.90	Facundo durazno	16.60

Los alimentos industrializados con mayor cantidad de vitamina A en Equivalentes de Retinol (µg. E.R.) en 100 gramos de alimento son: en el grupo lácteos y derivados, la leche de chocolate Toni que aporta 50,40 µg; respecto a carnes y embutidos, la salchicha Frankfurt tiene 8,91 µg E.R.; en el grupo aceites y grasas, el aceite alesol es el que contiene más equivalentes de retinol (11,50 µg); finalmente, en azúcares y bebidas, la avena con fruta contiene 27,50 microgramos.

Los alimentos derivados de cereales y sopas y cremas, de los alimentos recolectados ninguno reporta contener vitamina A.

La vitamina A, contribuye de manera significativa a la vista, previene enfermedades infecciosas, ayuda al cuidado y mantenimiento de la piel, también contribuye al crecimiento y desarrollo especialmente de los niños, madres gestantes y personas con más requerimientos. (Berdanier & Wolf, 2014).

**TABLA 11. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA D EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>µg</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>µg</b>
Leche en polvo la vaquita	18.75	Mortadela de pollo	0.04
Leche en polvo nido +1	17.14	Salchicha frankfurt	0.01
Leche en polvo el ordeño	16.13		
Colada la vaquita	15.79		
Leche svelty extra calcio lata	12.00		
<b>Derivados de cereales</b>	<b>µg</b>	<b>Aceites y grasas</b>	<b>µg</b>
Fideo cabello primavera	6.00	Aceite alesol	23.08
Cereal arroz crocante chocolate	5.00	Margarina girasol	21.43
Cereal arroz crocante fresa	5.00	Margarina klark	14.29
Cereal bolitas chocolate	5.00	Mantequilla imperial	13.33
Cereal arroz crocante vainilla	5.00	Margarina denora	10.00
<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>µg</b>		
Avena con fruta	3.00		
Jugo jugazzo sabor a durazno	3.00		
Jugo natura de durazno	3.00		
Jugo Nutri de durazno	3.00		
Avena con fruta	3.00		

Se observa que el alimento con mayor cantidad de vitamina D, es el aceite "Alesol" del grupo aceites y derivados; seguido de la leche en polvo "La Vaquita" del grupo lácteos y derivados; en cuanto a derivados de cereales, el fideo cabello "Primavera" tiene 6 µg; luego en carnes y embutidos, la mortadela de pollo aporta 0,04 µg; y en azúcares y bebidas, el jugo de durazno "Nutri" contribuye con 3 µg de vitamina D.

El cuerpo sintetiza vitamina D mediante la acción de los rayos ultravioletas que es una manera de satisfacer las necesidades de esta vitamina. Por eso, suele denominarse la vitamina de la "luz del sol". Su presencia es indispensable para que el calcio sanguíneo se deposite en los huesos; su déficit puede provocar raquitismo, osteomalacia, osteoporosis.

Alimentos como el aceite de diversos pescados contiene la mayor cantidad de

vitamina D, por ejemplo el bagre o pez gato; 85 gramos de estos pescados proporcionan 425 UI, un 112,5% de la cantidad diaria recomendada de vitamina D en un adulto. La vitamina D también se puede encontrar en otros alimentos de origen animal que lo contienen en menor medida como: huevo, hígado de res, aceite de hígado de bacalao. Existen alimentos que han sido fortificados con vitamina D como quesos, leche de soja, yogures, entre otros. (Berdanier & Wolf, 2014).

**TABLA 12. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA E EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>µg</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>µg</b>
Leche multicereal oriental	27.00	Sunny naranja	3.60
Leche en polvo nido +1	12.86		
Leche svelty extra calcio lata	10.80		
Leche en polvo nido +3	2.57		
Leche svelty total digest	1.31		
<b>Aceites y grasas</b>	<b>µg</b>		
Aceite de aguacate extra virgen mira	17.07		
Aceite alesol	10.38		
Aceite la favorita DHA	10.38		
Aceite maisol	10.38		
Achiote alesol	10.38		

Según reporte de información nutricional de los alimentos industrializados, se evidencia que en lácteos y derivados, el alimento con mayor contenido de vitamina E es la leche multicereal “Oriental”; en aceites y grasas, el aceite de aguacate extra virgen contiene más vitamina E (17,07 µg); y en azúcares y bebidas, el jugo de naranja “Sunny” tiene 3,60 microgramos de vitamina E en 100 gramos de porción comestible.

La vitamina E actúa como antioxidante en el organismo, evitando la formación y proliferación de moléculas tóxicas, también participa en la prevención y tratamiento de enfermedades cardiovasculares, ya que favorece la absorción de grasa insaturada. (Berdanier & Wolf, 2014).

**TABLA 13. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA C EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>mg</b>	<b>Derivados de cereales</b>	<b>mg</b>
Leche en polvo nido +1	65,71	Pan blanco grillé	1,00
Leche svelty extra calcio lata	58,00		
Leche en polvo nido +3	32,86		
Leche en polvo la vaquita	32,81		
Leche multicereal oriental	25,00		
<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>mg</b>		
Fresco solo	125,00		
Limonadaya	66,67		
Naranya	50,00		
Sunny naranja	30,00		
Jugazzo manzana	25,00		

En el grupo lácteos y derivados, la leche en polvo “Nido +1”, por ser un alimento enriquecido, contiene más cantidad de vitamina C (65,71 mg); en cereales y derivados, el pan blanco “Grillé” aporta 1 miligramo de esta vitamina; y en azúcares y bebidas, la mezcla en polvo para preparar jugo “Fresco Solo” es el alimento con mayor contenido de vitamina C.

La vitamina C, es un nutriente esencial para algunas reacciones metabólicas de plantas y animales, se necesita para el crecimiento y reparación de tejidos en todas las partes del cuerpo. Se utiliza para formar proteínas importantes utilizadas para los tendones, los ligamentos y los vasos sanguíneos, sanar heridas y formar tejido cicatricial, reparar y mantener el cartílago, los huesos y dientes.

El cuerpo no puede producir vitamina C por sí solo, ni tampoco almacena. Por tanto, es importante incluir alimentos que contengan esta vitamina; los efectos secundarios serios a causa de demasiada vitamina C son muy infrecuentes porque el cuerpo no puede almacenar dicha vitamina. Sin embargo, no se recomiendan cantidades superiores a 2,000 mg/día, dado que tales dosis pueden llevar a malestar estomacal y diarrea. (Escott & Sarubin, 2014).

**TABLA 14. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA B1 EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>mg</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>mg</b>
Leche multicereal oriental	0.27	Salchicha frankfurt	0.01
Leche en polvo nido +3	0.23		
Leche de chocolate Toni	0.20		
Leche de frutilla Toni	0.20		
Leche descremada Toni	0.11		
<b>Derivados de cereales</b>	<b>mg</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>mg</b>
Galleta Daysi	0.64	Fresco solo	0.40
Rosquitas coctel	0.60	Pony malta	0.11
Galleta vainilla nestlé	0.53		
Grillé light extra fibra	0.40		
Galleta amor vainilla	0.36		

Los alimentos industrializados con notable contenido de Tiamina (vitamina B1) son la leche multicereal “Oriental”, la salchicha Frankfurt, la galleta “Daysi” que corresponde en su orden a lácteos y derivados, carnes y embutidos y derivados de cereales.

La tiamina, también conocida como vitamina B1, participa en el metabolismo de hidratos de carbono para la generación de energía, además contribuye con el crecimiento y el mantenimiento de la piel. Existen situaciones, donde la vitamina B1 debe tomarse como suplemento teniendo en cuenta que su absorción será óptima siempre que vaya acompañada de otras vitaminas del complejo B.

Las personas que sufren depresión presentan deficiencia de tiamina, por lo tanto el suplemento vitamínico reduce los efectos negativos de la depresión estabilizando, y equilibrando emocionalmente a la persona. (Licata, 2014).

**TABLA 15. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA B2 EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>mg</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>mg</b>
Leche multicereal oriental	10,00	Salchicha Frankfurt	0,01
Leche de chocolate Toni	0,25		
Leche de frutilla Toni	0,25		
Leche descremada Toni	0,21		
Leche semidescremada Toni	0,21		
<b>Derivados de cereales</b>	<b>mg</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>mg</b>
Galleta vainilla nestlé	0,67	Fresco solo	0,50
Grillé light extra fibra	0,67	Pony malta	0,09
Supan reypan	0,64		
Galleta Daysi	0,60		
Galleta amor vainilla	0,45		

En la presente tabla, se puede apreciar que dentro de lácteos, la leche multicereal “Oriental” está enriquecida con esta vitamina y brinda 10 miligramos de la misma.

Al igual a que la tiamina, actúa como coenzima, es decir, debe combinarse con una porción de otra enzima para ser efectiva en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y especialmente en el metabolismo de las proteínas que participan en el transporte de oxígeno. También actúa en el mantenimiento de las membranas mucosas.

Esta vitamina es sensible a la luz solar y a ciertos tratamientos como la pasteurización, proceso que hace perder 20% de su contenido, la exposición a la luz solar de un vaso de leche por dos horas hace perder un 50% del contenido de vitamina B2. (Licata, 2014).

Dentro de carnes y embutidos la salchicha Frankfurt tiene 0,01 mg de riboflavina; en derivados de cereales, las tostadas con extra fibra “Grillé” aportan 0,67 mg; dentro de azúcares y bebidas se observa a la mezcla en polvo para preparar jugo “Fresco Solo” contiene 0,50 mg de riboflavina.



**TABLA 16. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA B3 EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>mg</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>Mg</b>
Leche en polvo nido +1	12.00	Mortadela de pollo	0.10
Leche multicereal oriental	6.00		
Leche de chocolate Toni	3.02		
Leche de frutilla Toni	3.02		
Leche de vainilla Parmalact	1.50		
<b>Derivados de cereales</b>	<b>mg</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>Mg</b>
Galleta vainilla nestlé	8.00	Jugo Ades	0.19
Galleta Daysi	7.20	Del valle fresh naranja	0.80
Galleta amor vainilla	5.45	Jugo del valle	1.44
Pan integral la moderna	4.80	Ponny malta	1.92
Supan pan redondo	4.80	Fresco solo	6.00

Según lo reportado, los alimentos con mayor cantidad de niacina son: la leche en polvo “Nido + 1” (12 mg); la mortadela de pollo (0,10 mg); las galletas con sabor a vainilla Nestlé (8 mg); jugo “Ades” (0.19 mg) que pertenecen respectivamente a lácteos, carnes y embutidos, derivados de cereales, azúcares y bebidas.

Tanto sopas y cremas, como aceites y grasas, no contienen o están fortificados con vitamina B3.

La niacina funciona como coenzima para liberar la energía de los nutrientes. La deficiencia severa de niacina, se manifiesta en la condición clínica llamada pelagra, que se caracteriza por lesiones típicas en la piel, reacción inflamatoria de las mucosas, diarrea y pérdida de apetito.

**TABLA 17. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE VITAMINA B12 EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>µg</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>µg</b>
Leche De Chocolate Toni	0.50	Mortadela de pollo	0.01
Leche De Frutilla Toni	0.50		
Leche Descremada Toni	0.37		
Leche Semidescremada Toni	0.36		
Leche Entera Toni	0.32		
<b>Derivados de cereales</b>	<b>µg</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>µg</b>
Cabello Primavera	0.60	Fresco solo	1.00
Cereal Arroz Crocante Vainilla	0.50	Jugo del valle	0.40
Cereal Arroz Crocante Chocolate	0.50	Del valle Fresh naranja	0.22
Cereal Arroz Crocante Fresa	0.50	Gelatina bebible	0.20
Cereal Bolitas Chocolate	0.50	Pulp de durazno	0.20

Dentro de lácteos y derivados, la leche saborizada de chocolate “Toni” aporta 0,50 µg de vitamina B12; en carnes y embutidos, la mortadela de pollo aporta con 0,01 µg de esta vitamina; en los alimentos derivados de cereales, el fideo cabello “Primavera” tiene 0,6 µg. Al igual que otros alimentos, han sido fortificados con este micronutriente y dentro del grupo de azúcares y bebidas, se observa que el jugo “Fresco Solo” aporta con 1 µg de cianocobalamina según lo reportado. (Escott & Sarubin, 2014).

La cobalamina es necesaria en cantidades ínfimas para la formación de nucleoproteínas, proteínas, glóbulos rojos y para el funcionamiento del sistema nervioso.

Este nutriente sólo se puede conseguir en cantidad suficiente y de forma natural en alimentos de origen animal, de este modo, al ser un alimento procesado se pierde gran cantidad de la misma. Los alimentos vegetales no son fuente de cianocobalamina. (Escott & Sarubin, 2014).

**TABLA 18. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE SODIO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>mg</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>mg</b>
Queso Cremoso La Holandesa	1066.67	Chorizo	900.00
Queso Parmesano Alpina	1000.00	Tocino curado	765.22
Queso Cheddar Javierano Kiosko	833.33	Jamón serrano	650.00
Queso Fresco Cremoso Kiosko	766.67	Salami Milán	586.67
Queso Cheddar Florap	680.00	Salami italiano	550.00
<b>Derivados de cereales</b>	<b>mg</b>	<b>Sopas y cremas</b>	<b>mg</b>
Galleta Club Social Original	1269.23	Sopa sabor costilla con fideos	1256.67
Galleta Club Social Queso	1115.38	Sopa de pollo con fideos	1221.67
Cereal Corn Flakes Hojuelas De Maíz	1000.00	Sopa pollo letras	1221.67
Galleta Amor Chocolate	1000.00	Sopa de arroz de cebada	1200.00
Galleta Amor Vainilla	954.55	Sopa de pollo con arroz	1127.14
<b>Aceites y grasas</b>	<b>mg</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>mg</b>
Mantequilla Imperial	1722.22	Cligth	100.00
Margarina Girasol	1142.86	Avena casera con naranjilla	68.00
Margarina Regia	1071.43	Tang durazno	60.00
Margarina Miraflores	1000.00	Haian Lunch	42.23
Margarina Dorina	964.29	Jugo del valle	28.00

El alimento con mayor aporte de sodio es la mantequilla “Imperial” (1722,22 mg). Este valor, el más alto encontrado en todos los grupos, se debe a un alto contenido de sal. (Buckman, 2014).

En el grupo derivados de cereales, la galleta “Club Social Original” tiene 1269,23 mg de sodio; esto se debe a que la galleta contiene sal espolvoreada como ingrediente.

Las sopas y cremas, son alimentos que contienen sodio como conservante por lo que, dentro de los 5 alimentos con mayor aporte está: la sopa con sabor a costillas con fideos brinda 1256.67 mg de sodio. (Stein, 2014).

Dentro de lácteos, el queso cremoso “La Holandesa” tiene más cantidad de sodio. (1066,67).

En carnes y embutidos, el chorizo contiene 900 gramos de sodio.

El sodio presente en carnes y embutido ayuda a la disminución de la actividad de agua. Este descenso de la actividad de agua influye en reacciones bioquímicas y enzimáticas que ocurren durante la maduración del fiambre.

Finalmente, dentro del grupo de azúcares y bebidas, el jugo en polvo "Clight" posee 100 mg.

El sodio representa el 2% del contenido mineral de todo el cuerpo, encontrándose principalmente en los líquidos extracelulares; la función principal, es de controlar el equilibrio ácido básico en las células, fluidos tisulares y sangre. Su consumo excesivo puede producir enfermedades crónicas degenerativas como la hipertensión arterial.

**TABLA 19. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE CALCIO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>mg</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>mg</b>
Leche svelty extra calcio lata	2000.00	Mortadela de pollo	118.24
Leche en polvo nido +1	1428.57	Salchicha Frankfurt	114.74
Leche en polvo la vaquita	1375.00	Hamburguesa de res	92.31
Queso cheddar Florap	1200.00	Hamburguesa de pollo	84.62
Leche en polvo el ordeño	1096.77	Salami italiano	80.00
<b>Derivados de cereales</b>	<b>mg</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>mg</b>
Tornillo amancay	1000.00	Panela orgánica	200.00
Cabello de ángel amancay	964.29	Fresco solo	100.00
Fideo lazo ya	545.45	Avena casera con naranjilla	68.00
Pan blanco grillé	200.00	Huesitos pera	55.56
Galleta oreo dúo	111.11	Jugo huesitos uva	55.56
<b>Aceites y grasas</b>	<b>mg</b>		
Mantequilla con sal vita	214.29		
Mantequilla sin sal vita	214.29		

Los alimentos con mayor contenido de calcio son: leche “Svelty Extra Calcio”, fideos tornillos “Amancay”, mantequilla con sal “Vita”, panela orgánica y mortadela de pollo. Todos los alimentos pertenecen, es su orden, a: lácteos y derivados, derivados de cereales, aceites y grasas, azúcares y bebidas, carnes y embutidos respectivamente.

Este macro mineral es el micronutriente con mayor presencia en el organismo y el cuarto componente del cuerpo después del agua, las proteínas y las grasas. El calcio corporal total, se aproxima a los 1200 gramos, lo que es equivalente a decir 1,5 a 2% de nuestro peso corporal. De esto, casi un 99% se concentran en los huesos y dientes, el 1% restante se distribuye en el torrente sanguíneo, los líquidos intersticiales y las células musculares. (Licata, 2014)

El calcio es necesario para el desarrollo y formación de huesos y dientes, participa en la formación de membranas celulares; la deficiencia de calcio en la mujer produce osteomalacia (reblandecimiento del hueso por desmineralización); su consumo excesivo puede producir hipercalcemia, originando una calcificación excesiva de los tejidos blandos, sobre todo el

riñón, lo cual puede ser letal.

Este mineral se utiliza como conservante en una gran variedad de productos, entre los que se encuentran los productos de panadería y bollería, la carne procesada, el suero de leche y otros lácteos. (Buckman, 2014).

**TABLA 20. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE FÓSFORO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>mg</b>
Leche en polvo nido +1	685.71
Leche svelty extra calcio lata	640.00
Colada la vaquita	210.53
Leche multicereal oriental	106.67
Yogurt yogu yogu mora	56.00

En la presente tabla, se observa que la leche en polvo “Nido +1” contiene 685.71 mg de fósforo.

Los lácteos son los únicos alimentos con aporte de fósforo según lo reportado.

Después del calcio, el fósforo es el segundo mineral más abundante del cuerpo, cumple una función estructural en relación al sistema óseo, está involucrado en gran número de funciones celulares, principalmente como fosfolípidos a nivel de la membrana, donde juega un papel regulador de la permeabilidad celular. Su déficit causa debilidad muscular, raquitismo y osteomalacia.

**TABLA 21. ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS CON MAYOR APORTE DE HIERRO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE. QUITO Y DAULE. 2014**

<b>Lácteos y derivados</b>	<b>mg</b>	<b>Carnes y embutidos</b>	<b>mg</b>
Leche en polvo nido +1	20,00	Hamburguesa de res	1,11
Leche multicereal oriental	16,67	Hamburguesa de pollo	1,02
Leche svelty extra calcio lata	13,60	Milanesa de pollo	0,86
Leche en polvo la vaquita	8,13	Jamón serrano	0,72
Colada la vaquita	6,32		
<b>Derivados de cereales</b>	<b>mg</b>	<b>Sopas y cremas</b>	<b>mg</b>
Tornillo amancay	20,00	Sopa lunchys	3,75
Cabello de ángel amancay	18,57	Sopa rapidito	3,64
Galleta vainilla Nestlé	13,33	Sopa maruchan	2,59
Grillé light extra fibra	13,33		
Fideo lazo ya	10,91		
<b>Aceites y grasas</b>	<b>mg</b>	<b>Azúcares y bebidas</b>	<b>mg</b>
Mantequilla con sal vita	1,43	Tang durazno	8,00
Mantequilla sin sal vita	1,43	Panela orgánica	4,00
		Pulp de durazno	0,27
		Schullo miel de abeja	0,24
		Sunny naranja	0,24

Dentro de lácteos y derivados, la leche en polvo “Nido +1” aporta la mayor cantidad de hierro (20 mg); en carnes y embutidos, está la hamburguesa de res (1,11 mg); en derivados de cereales, el fideo tornillo amancay contiene 20 miligramos; en las presentaciones de sopas y cremas, la sopa lunchys posee 3,75 mg; en aceites y grasas, la mantequilla tanto con sal como si sal “Vita” tienen 1,43 mg; finalmente en el grupo de azúcares y bebidas, la mezcla en polvo para preparar jugo “Tang” sabor durazno aporta 8 miligramos de hierro.

El hierro es esencial para la formación de hemoglobina, el componente de los glóbulos rojos que transportan alrededor de 98,5% del oxígeno en la sangre, también está presente en enzimas que participan en el metabolismo energético y en la síntesis y catabolismo de los neurotransmisores. Pueden identificarse dos tipos de hierro corporal: el hierro funcional y el de reserva. El hierro funcional es el componente que se encuentra en mayor cantidad en el organismo, se encuentra en la hemoglobina de los glóbulos rojos de la sangre y en la mioglobina del músculo. La deficiencia de hierro puede producir anemia.



**TABLA 22. COMPARACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS OBTENIDO EN EL ANÁLISIS QUÍMICO Y REPORTADO EN LAS ETIQUETAS**

ALIMENTO	ESPECIFICACIONES	VALOR NUTRICIONAL											
		Energía kcal	Proteína g	Grasa g	CHO g	Cenizas g	Humedad g	Fibra g	Sodio mg	Calcio mg	Potasio mg	Fósforo mg	Magnesio mg
Leche UTH la Floralp	Analizado	44.96	4,13	3,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Reportado en la etiqueta	148	8	8	11	0	0	0	260	555,5	0	0	0
Jugo natural de naranja	Analizado	42	0	0	10,5	1,28	0	0	0	0	0	0	0
	Reportado en la etiqueta	104	<1	0	25	0	0	0	14	0	0	0	0
Salchicha de pollo juris	Analizado	481.55	25,92	16,43	57,7	3,48	56,35	0	1781	63,6	633	145	85,76
	Reportado en la etiqueta	52	3	4	1	0	0	0	270	0	0	0	0

En la presente tabla, se observa que el contenido nutricional de los alimentos industrializados sometidos al análisis químico es diferente con el reportado en las etiquetas. Se evidencia en la leche UTH “La Floralp” según análisis químico el contenido de energía es de 44.96 kcal, mientras que de acuerdo al reporte de la etiqueta es de 148 kcal. En el caso del jugo de naranja “Natura”, según análisis químico el contenido de energía es de 42 kcal, mientras que el reporte de la etiqueta es de 104 kcal.

Otro ejemplo es la salchicha de pollo “Juris” según análisis químico el contenido de proteína es de 25.92 g, en tanto que el reporte de la etiqueta es de 3 g. La leche UTH según análisis químico contiene 4,13 g de proteína, mientras que el reporte de la etiqueta es de 8 g.

La salchicha de pollo, según análisis químico el contenido de sodio es de 1781 mg, en tanto que de acuerdo al reporte de la etiqueta es de 270 mg. El jugo de naranja, de acuerdo a la información nutricional reportada en la etiqueta es 14 mg de sodio y según análisis químico el contenido de sodio es 0 g.

**TABLA 23. COMPARACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DEL ACEITE LA FAVORITA OBTENIDO EN EL ANÁLISIS QUÍMICO Y REPORTADO EN LAS ETIQUETAS**

ALIMENTO	ESPECIFICACIONES	VALOR NUTRICIONAL			
		Ac. Grasos saturados G	Ac. Grasos mono insaturados G	Ac. Grasos poli insaturados G	Grasa total G
<b>Aceite La Favorita</b>	Analizado muestra en 100 ml	60,31	42,73	31,81	134.38
	Analizado muestra en 14 ml	8,44	5,98	4,45	18.87
	Reportado en la etiqueta	2	4	8	14

En la tabla, se observa que el contenido nutricional del alimento industrializado sometido al análisis químico es diferente con lo reportado en las etiquetas. Se evidencia que el aceite la favorita, según análisis químico el contenido de ácidos grasos saturados es de 8.44 g, mientras que de acuerdo al reporte de la etiqueta es de 2 g; el contenido de ácidos grasos mono insaturados según análisis químico es de 5.98 g, en tanto que lo reportado en la etiqueta es de 4 g; según análisis químico el contenido de ácidos grasos poli insaturados es de 4.45 g, mientras que lo reportado en la etiqueta es de 8 g; finalmente según análisis químico, el contenido de grasa total es de 18.87 g, en tanto que lo reportado en la etiqueta es de 14 g.

## 4.2 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

### ➤ **¿Cuál es la descripción de los grupos y presentaciones de los alimentos industrializados?**

Con respecto a descripciones de los alimentos industrializados, se puede decir que son variadas, como por ejemplo: lácteos y derivados, se describen: leche, yogures y quesos.

En el mercado se encontró leche deslactosada, leches en polvo fortificado, leches saborizadas, yogur con frutas, yogur bebible y yogur con cereales. Hablando de quesos se encuentra diferentes tipos como quesos frescos, de crema, parmesanos, gouda, entre otros.

En el caso de carnes y embutidos, se encontró carnes procesadas, precocinadas y congeladas, carnes curadas, diferentes tipos de embutidos de cerdo, res, pollo y pavo.

En derivados de cereales, se encontró cereales integrales, fortificados, tanto línea dulce como salada, diferentes presentaciones de pan y pastas.

Las sopas y cremas, se observó que se encuentra disponibles cremas de champiñones, espinaca, brócoli, choclo, espárragos, y diferentes sopas deshidratadas y precocidas.

Los aceites y grasas, se encuentra poca variedad de aceites desde el más usual que es el aceite de soja, hasta el menos procesado extra virgen de oliva. Así mismo encontramos margarinas fortificadas, mantequillas con y sin sal, lo cual permite al consumidor tener más de una opción.

Los azúcares y bebidas, se encontró gran variedad de alimentos procesados y refinados con bajo contenido calórico, en cuanto a bebidas se ofrecen una gran variedad de sabores, fortificadas, y otras con bajo y alto contenido energético.

➤ **¿Cuáles son los alimentos industrializados con mayor cantidad de energía, de macro y micronutrientes?**

Los alimentos industrializados con mayor contenido de energía son: la mantequilla imperial, el aceite alesol contiene 1069,23 Kcal, el pan tostado grillé como los alimentos con mayor aporte de calorías en 100 gramos de alimento.

Las proteínas, uno de los macro nutrientes con gran importancia en el crecimiento y desarrollo, se encuentran en los alimentos industrializados de origen animal. El contenido de macronutrientes en los lácteos es elevado, tenemos así al queso holandés “Kiosko” con (36,67 g).

Las grasas son nutrientes de vital importancia ya que con ellos se favorece a la distribución y almacenamiento de vitaminas liposolubles y también como energía de reserva. En este grupo se destacaron la mantequilla imperial, la crema de leche alpina, la galleta amor vainilla, sopa lunchys, chorizo, soya sabor a chocolate.

El contenido de carbohidratos es alto en los alimentos industrializados; es así que en este grupo se destaca el pan tostado grillé con 205 g, el sweet ‘n Low, la sopa sabor costilla con fideos, la colada vaquita con 78,95 g.

Las vitaminas liposolubles A, D y E las encontramos en mayor porcentaje en lácteos y derivados, especialmente en alimentos fortificados y procesados como son las leches en polvo y yogures. Mientras que las vitaminas del complejo B (B1, B2, B3 Y B12) las encontramos en los derivados de cereales como son barra multicereal chivería, pan tostado grillé, tallarín amancay, rosquita anisada y Babetin Cayambe.

Los minerales, que también son micronutrientes, se presentan en mayor cantidad en el grupo de lácteos y derivados así como carnes y embutidos. El calcio, un mineral que se presenta en gran proporción en el cuerpo, está en todos los lácteos y derivados mientras que el sodio está en mayor cantidad en

los alimentos cárnicos. Los embutidos contienen sal como conservantes para prolongar el tiempo de vida útil del alimento.

El fósforo es un mineral que se presenta en pocas cantidades en los alimentos industrializados. Los lácteos son los únicos alimentos que contienen este mineral.

➤ **¿El aporte energético y el contenido de macro y micronutrientes de los alimentos industrializados determinado mediante análisis químico, es similar al reportado en las etiquetas?**

El alimento de mayor contenido de energía es la salchicha de pollo juris con 481.55 kcal; seguido de la leche UTH la Floralp con 44.96 kcal; el jugo de naranja natura contiene 42 kcal y el aceite la favorita con 18.87 kcal.

En cuanto al contenido de proteína está la salchicha de pollo juris con 25.92 gramos, seguidamente de la leche UTH la floralp contiene 4,13 gramos; el aceite la favorita y el jugo de natura naranja no contienen proteína. El contenido de grasa está en el aceite la favorita con 18.87 gramos, seguido de la salchicha de pollo juris con 16.43 gramos y finalmente la leche UTH la floralp con 3.16 gramos. En cuanto al contenido de carbohidratos es la salchicha de pollo juris que contiene 57,7 gramos y el jugo de natura naranja contiene 10.5 gramos; el aceite y la leche no contienen carbohidratos.

El alimento que contiene sodio es la salchicha de pollo juris con 1781 mg; el calcio lo encontramos en la salchicha de pollo juris con 63.6 mg y en la leche UTH la floralp con 150 mg; en cuanto al potasio lo encontramos en la salchicha de pollo juris con 633 mg; el fósforo se determinó en la salchicha de pollo juris con 145 mg y finalmente el magnesio en el mismo alimento con 85.76 mg.

Se evidencia que lo analizado con lo reportado en las etiquetas, difieren sus valores.

### 4.3 DISCUSIÓN

Existe una amplia variedad de alimentos industrializados de diferentes características, tales como lácteos, cárnicos, cereales, aceites, sopas, cremas, azúcares y bebidas, todos en marcas, características y composición diferentes.

Esta compilación sobre el contenido nutricional de los alimentos industrializados, permitió identificar a los alimentos con mayor contenido calórico, como por ejemplo la mantequilla imperial en 100 gramos de porción tiene 1111,11 kcal; el producto que aporta mayor cantidad de proteína es el queso holandés kiosko con (36,67 g); carbohidratos es el pan tostado Grillé (205 g) y en grasas la mantequilla imperial (122,22 g).

En cuanto al mayor contenido de micronutrientes, se tiene la leche de chocolate Tony con mayor cantidad de Vitamina A, en vitamina D el aceite Alesol, en vitamina E y B2 la leche multicereal Oriental, en vitamina C el Fresco solo, en vitamina B1 la galleta Daysi, en B3 la leche en polvo Nido +1, vitamina B12 el fideo cabello Primavera. En lo que respecta a los minerales: sodio la mantequilla Imperial, calcio la leche Svelty extra calcio, fósforo y hierro la leche en polvo (Nido + 1).

La leche de Soya Max es la que más fibra aporta (23.33gr), en colesterol el queso fresco Siberia (438,64mg), y grasa saturada la mantequilla imperial (66.67gr).

La información nutricional recopilada en la Tabla de Composición Química de Alimentos Industrializados que se expenden en las ciudades de Quito y Daule, difiere con la información reportada en la Tabla de Composición de Alimentos Industrializados del Perú, obteniendo los siguientes datos: la mantequilla sin sal contiene 737 kcal, el queso gouda contiene 26 g de proteína, la mantequilla sin sal 83,4 g de grasa; en cuanto a carbohidratos la tabla peruana no contiene información nutricional del pan tostado. (Bejarano, Bravo, Huamán, Huapaya, Roca, & Rojas, 2002).

Es importante mencionar que en la Tabla de Composición de Alimentos Industrializados del Perú se analiza energía, macronutrientes (proteína, grasa, carbohidratos), agua, fibra y ceniza.

Los datos que se presentan, corresponden al compendio de la información nutricional, recolectada del reporte de las etiquetas de los diferentes alimentos industrializados, que servirá como referente para evaluar el consumo dietético.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- a) En el mercado existe gran variedad de alimentos industrializados en diferentes presentaciones, esto propicia que la dieta diaria sea variada, pero se debe tener precaución en cuanto a la cantidad y a la frecuencia de su consumo.
- b) Entre los alimentos con mayor contenido de calorías se encuentra el queso mozzarella “Floralp” con 1365 kcal en 100 g de porción comestible. Por su elaboración e ingredientes, este tipo de queso contiene mucha grasa, por lo que se debe moderar su consumo ya que puede causar efectos negativos para la salud, como: sobrepeso, obesidad, enfermedades del corazón, entre otros.
- c) Los alimentos con mayor contenido de macronutrientes en 100 gramos de porción comestible están: el queso holandés kiosko contiene 36,67 g de proteína, la mantequilla “Imperial” con 122,22 g de grasa y el pan tostado “Grillé” con 205 g de carbohidratos.
- d) El contenido de fibra, según datos obtenidos de los alimentos, está en la leche de soya “Max” con 23,33 g.
- e) Entre los lácteos y derivados se encontró que el queso fresco “Siberia” contiene mayor cantidad de colesterol con 438,64 mg.
- f) El alimento industrializado que contiene mayor aporte de grasa saturada en 100 g es la mantequilla “Imperial” con 66,67 g.
- g) El alimento que aporta mayor cantidad de vitamina A es la leche de chocolate Toni que contiene 50,4 µg.



- h) El aceite "Alesol" contiene 23,04 mg de vitamina D, siendo el alimento con mayor contenido de esta vitamina.
- i) El alimento que aporta mayor cantidad de vitamina E, es la leche multicereal "Oriental" con 27 mg.
- j) El fresco solo contiene 125 mg. de vitamina C, siendo el alimento con mayor contenido de esta vitamina, estos alimentos tienen antioxidantes.
- k) Los alimentos industrializados con mayor contenido de vitaminas del complejo B son: la galleta Daysi con 0,64 µg de vitamina B<sub>1</sub>, la galleta light extra fibra contiene 0,67 µg de vitamina B<sub>2</sub> y la leche el polvo nido +1 con 12 µg de vitamina B<sub>3</sub>.
- l) El fideo cabello primavera contiene 0,60 mg vitamina B<sub>12</sub>, esta es importante para el metabolismo y el mantenimiento del sistema nervioso central.
- m) El alimento con mayor contenido de sodio es la mantequilla "Imperial" con 1722,22 mg, alimento que debe ser consumido con moderación ya que su consumo frecuente puede ocasionar problemas de salud como hipertensión.
- n) La leche svelty extra calcio es uno de los alimentos industrializados con mayor contenido de calcio con 2000 mg, este micro nutriente ayuda al fortalecimiento de huesos, dientes.
- o) La leche en polvo nido +1 aporta 685,71 mg, es el alimento que mayor cantidad de fósforo contiene, este mineral al unirse con el calcio son esenciales para construir huesos y dientes.
- p) El alimento que aporta mayor cantidad de hierro es el tornillo "Amancay" con 20 mg.

- q) Los resultados obtenidos en el análisis químico de los alimentos industrializados realizado en el laboratorio de FICAYA y del laboratorio LASA de las ciudades de Ibarra y Quito respectivamente, difieren con la información nutricional reportada en las etiquetas de los alimentos industrializados.
  
- r) La información de la Tabla de Composición Química de Alimentos Industrializados se constituye en un referente que permitirá realizar análisis de las dietas consumidas por la población en general.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- a. Los alimentos industrializados son productos que facilitan la compra, el consumo de los mismos, contribuye a tener una dieta variada sin embargo, su consumo excesivo propicia el desarrollo de enfermedades metabólicas, vasculares, entre otras.
- b. Se recomienda usar la tabla de composición química de alimentos industrializados, en forma complementaria a la actual tabla de composición de alimentos ecuatorianos.
- c. Los consumidores deben observar el semáforo de cada alimento para seleccionar de forma adecuada un alimento saludable para su consumo.
- d. Es importante mencionar que el consumo excesivo de sal y de alimentos que contienen sodio son perjudiciales para la salud, ya que pueden ocasionar hipertensión, enfermedades cardiovasculares, edemas (retención de líquidos e inflamaciones).
- e. Sería procedente continuar compilando la información nutricional de todos los alimentos industrializados, puesto que para elaborar la presente tabla, se consideraron aquellos que son de consumo masivo.
- f. Como alternativa para dar continuidad a la presente investigación, podría realizarse el análisis químico idóneo de los alimentos industrializados, para el efecto y considerando su alto costo, sería conveniente coordinar con Instituciones especialmente de carácter Público, como por ejemplo el Ministerio de Salud.

## 6 BIBLIOGRAFIA

1. Alvarez, J. (2007). *La diabetes en niños y Adolescentes*. Recuperado el Enero de 2014, de <http://enfermedadescorazon.about.com/od/alimentacionsaludable/a/Micronutrientes-Vitaminas-y-Minerales.htm>
2. Araya, H., Beecher, G., & Burlingame, B. (2014). *Produccion y manejo de datos de composicion quimica de alimentos en nutricion*. Recuperado el Enero de 2014, de <http://www.rlc.fao.org/fr/connaissez-la-fao/que-fait-la-fao/statistiques-et-information/composicion-alimentos/componentes/>
3. Bejarano, E., Bravo, M., Huamán, M., Huapaya, C., Roca, A., & Rojas, E. (2002). [www.ins.gob.pe/portal](http://www.ins.gob.pe/portal). Obtenido de [www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Composicion%20ALIMENTOS.pdf](http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Composicion%20ALIMENTOS.pdf)
4. Berdanier, C., & Wolf, G. (2014). *rdnatural*. Obtenido de <http://www.rdnatural.es/plantas-y-nutrientes-para-el-organismo/vitaminas/vitamina-a/>
5. Bernadier, C. D., Dwyer, J., & Feldman, E. B. (2010). *Nutrición y Alimentos 2da Edición*. México: Mc Graw Hill Interamericana.
6. Bernal de Ramirez, I. (1993). *Analisis de alimentos*. Bogota.
7. Buckman, R. (2014). *consumo de queso*. Obtenido de [http://es.wikipedia.org/wiki/Queso#Producci.C3.B3n\\_y\\_consumo\\_en\\_el\\_mundo](http://es.wikipedia.org/wiki/Queso#Producci.C3.B3n_y_consumo_en_el_mundo)
8. Busch, S. (2010). *livestrong*. Obtenido de [http://www.livestrong.com/es/ventajas-desventajas-carbohidratos-info\\_25777/](http://www.livestrong.com/es/ventajas-desventajas-carbohidratos-info_25777/)
9. Calvo, C., & Boticario, C. (2014). *Guia de Alimentacion y Salud*. Recuperado el Enero de 2014, de <http://www.uned.es/pea-nutricion-y->

dietetica-l/guia/guia\_nutricion/el\_valor\_energetico.htm

10. Cano, D. (2014). *enfermedades que causan el consumo de sopas instantaneas* Obtenido de <http://bienestar.salud180.com/salud-dia-dia/5-enfermedades-que-causan-las-sopas-instantaneas>
11. EcuRed. (s.f.). *Características organolépticas de los alimentos*. Recuperado el Enero de 2014, de [http://www.ecured.cu/index.php/Caracter%C3%ADsticas\\_organol%C3%A9pticas\\_de\\_los\\_alimentos](http://www.ecured.cu/index.php/Caracter%C3%ADsticas_organol%C3%A9pticas_de_los_alimentos)
12. Escott, S., & Sarubin, F. (2014). *medlineplus*. Obtenido de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanis/ency/article/002404.htm>
13. FAO. (2014). *International Network of Food Data Systems (INFOODS)*. Recuperado el Enero de 2014, de <http://www.fao.org/infoods/infoods/es/>
14. Fennema, O. (2008). *Tablas de valor nutritivo de los alimentos II*. Madrid: McGraw-Hi.
15. Garcés, L. (2014). *embutidos de origen animal* Obtenido de <http://www.biomanantial.com/embutidos-origen-animal-sus-ingredientes-efectos-salud-a-1809-es.html>
16. García, R. (7 de agosto de 2008). *Glosario de epidemiología*. Recuperado el 2014, de <http://rubengarcia.wordpress.com/2008/08/07/glosario-de-epidemiologia/>
17. Giuntini, E. (2012). *Ministerio de Salud, Gobierno de Chile*. Recuperado el Enero de 2014, de [web.minsal.cl/composicion\\_alimentos](http://web.minsal.cl/composicion_alimentos)
18. Gómez, I. (Enero de 2011). *PRODUCTOS INDUSTRIALES, ALIMENTACIÓN Y SALUD HUMANA EN GUATEMALA*. Recuperado el 2014, de <http://www.ceibaguatemala.org/estudiosypublicaciones/Soberaniaalimentaria/Productos%20industriales.pdf>

19. Hersom, A., & Hulland, E. (1980). *Conservas alimenticias*. Zaragoza: Acribia.
20. ICAPICNNP, R. (2005). *Tabla de composición de alimentos para uso de América Latina, Mis vitaminas*. Trillas.
21. Jatar, A. (2000). *consumo de grasa* Obtenido de <http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/ciencias/consumograsas.html>
22. Jose., R. S. (2014). *Materiales de aprendizaje: Fibra cruda*. Recuperado el Enero de 2014, de [www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r29488.DOC](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r29488.DOC)
23. Landívar, R. (1960). *Tabla de composición de alimentos para uso de América Latina*.
24. Landívar, R. (2005). *Tabla de composición de alimentos para uso de América Latina, Mis vitaminas*. Trillas.
25. Latham, M. (1982). *Nutricion Humana en el Mundo en Desarrollo*. Recuperado el Enero de 2014, de <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0t.htm>
26. Licata, M. (2014). *cereales* Obtenido de <http://www.zonadiet.com/comida/cereales.htm>
27. Lutz, C., & Przitulski, K. (2011). *Nutrición y Dietoterapia, 5ta Edición*. México.: Mc Graw Hill Interamericana editores.
28. Menchu, M., & Mendez, H. (2007). *Tabla de Composicion de Alimentos de Centroamerica INCAP*.
29. Miño, H., Morales, H., Castillo, R., Martinod, P., & Munsell, H. (1965). *TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS ECUATORIANOS*. Quito.
30. Moreira, O. (01 de Mayo de 2006). *Dietetica y Nutricion: Tablas de*

- alimentos*. Recuperado el Enero de 2014, de <http://www.fisterra.com/ayuda-en-consulta/dietas/manejoTablasAlimentos.asp>
31. Moreiras, O., Cabrera, L., Cuadrado, C., & Carvajal, A. (2011). *Tabla de Composición de Alimentos*. Madrid: Pirámide.
32. Nuñez, A. (2014). *actualidad*. Obtenido de <http://www.actualidad-24.com/2011/09/beneficios-y-desventajas-de-las-grasas.html>
33. Nutricion, C. N. (2009). *TABLAS PERUANAS DE COMPOSICION DE ALIMETOS*. Recuperado el Enero de 2014, de [http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/tab\\_cien\\_cenan/Tabla%20de%20Alimentos.pdf](http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/tab_cien_cenan/Tabla%20de%20Alimentos.pdf)
34. Olivares, S. (1997). *Produccion y manejo de datos de composicion quimica de alimentos en Nutricion*. Recuperado el Enero de 2014, de <http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/Ah833s05.htm>
35. Olvera, M., Martinez, C., & Real de Leon, E. (2013). *Análisis proximal*. Recuperado el Enero de 2014, de <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB489S/AB489S03.htm>
36. Ortega, R., Lopez, A., Carvajales, P., Requejo, A., Aparicio, A., & Molinero, L. (2008). *Programa para la evaluación de dietas y gestión de datos de alimentación*. Recuperado el 15 de septiembre de 2014, de <http://www.alceingenieria.net/nutricion/dial.pdf>
37. Pérez, M. (2014). *Los alimentos: mantequilla*. Obtenido de <http://alimentos.org.es/mantequilla>
38. Reyna, J. (2014). *Materiales de aprendizaje: fibra cruda*. Obtenido de [www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r29488.DOC](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r29488.DOC)
39. Rinzler, C. A. (2008). *Nutricion para DUMMIES*. Norma.
40. Ruales, J. (15 de Enero de 2010). Obtenido de <http://www.inta.cl/latinfoods/tablas%20nacionales.html>:

<http://www.inta.cl/latinfoods/tablas%20nacionales.html>

41. Ruiz, A. M. (24 de 06 de 2008). *Puleva Salud*. Recuperado el 2014, de [http://www.pulevasalud.com/ps/contenido.jsp?ID=12706&TIPO\\_CONTE NIDO=Articulo&ID\\_CATEGORIA=59&ABRIR\\_SECCION=2&RUTA=1-2-45-59](http://www.pulevasalud.com/ps/contenido.jsp?ID=12706&TIPO_CONTE NIDO=Articulo&ID_CATEGORIA=59&ABRIR_SECCION=2&RUTA=1-2-45-59)
42. S. Scrimshaw, N., Arroyave, G., A. Maynard, L., & E. Schaefer, A. (1993). *TABLA DE ALIMENTOS Y COMPOSICION*. INTERAMERICANA.
43. Sanz., E. (2009). *Gran diccionario de los alimentos para la salud*. Océano SL.
44. Schmidt-Hebbe, H. (1992). *BIBLIOTECA DIGITAL DE LA UNIVERISDAD DE CHILE*. Obtenido de [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/schmidth03/index.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/schmidth03/index.html)
45. Scrimsha, N., Arroyave, G., Maynard, L., & Schaefer, A. (1993). *TABLA DE ALIENTOS Y COMPOSICION*. INTERAMERICANA.
46. Senin. (06 de junio de 2011). *el colesterol*. Obtenido de <http://elcolesterol-info.blogspot.com/2011/06/ventajas-y-desventajas-de-colesterol.html>
47. Stein, N. (2014). *peligros del benzoato de sodio*. Obtenido de [http://www.ehowenespanol.com/peligros-del-benzoato-sodio-info\\_117213/](http://www.ehowenespanol.com/peligros-del-benzoato-sodio-info_117213/)
48. Vasco, V. (2008). *DETERMINACION DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE ZANAHORIA AMARILLA (Daucus carota) COMO BASE PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA NORMA DE REQUISITOS*. Recuperado el Enero de 2014, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/204/1/56T00176.pdf>
49. Venda, L. (2010). *Nutricion General*. Recuperado el Enero de 2014, de [www.slideshare.net/liliavenda/nutricion-general](http://www.slideshare.net/liliavenda/nutricion-general).



50. Vértice. (2010). *Nutrición y Dietética*. Málaga: Vértice.
51. Villalta, W. (2012). <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3346/1/TESIS.pdf>.  
Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3346/1/TESIS.pdf>
52. vitónica. (2014). *quesos y su contenido de grasa* Obtenido de <http://www.vitonica.com/grasas/los-quesos-agrupados-segun-su-contenido-de-grasas>
53. Wenzel de Meneses, E. (Junio de 2008). *PROYECTO REGIONAL DE LA FAO TCP/RLA3107 (D) "DESARROLLO DE BASES DE DATOS Y TABLAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS DE ARGENTINA, CHILE Y PARAGUAY PARA FORTALECER EL COMERCIO INTERNACIONAL Y LA PROTECCION DE LOS CONSUMIDORES"*. Recuperado el Enero de 2014, de [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/marco/Fao/especiales/Final\\_Report\\_Modified\\_21\\_6\\_08\\_Workshop\\_Santiago.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/marco/Fao/especiales/Final_Report_Modified_21_6_08_Workshop_Santiago.pdf)
54. Yudkin, J. (2007). *Enciclopedia de la Nutrición, 1era Edición*. México: Trillas.
55. Yúfera, E. (1998). *Tecnología de alimentos, procesos químicos y físicos*. México D.F.: LIMUSA.
56. Zudaire, M. (2011). *Eroski consumer*. Obtenido de [http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/adulto\\_y\\_vejez/2011/06/08/201228.php](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/adulto_y_vejez/2011/06/08/201228.php)

## ANEXO 1

### GUÍA DE OBSERVACIÓN

**Objetivo:** Identificar algunas características y el contenido nutricional de las preparaciones y alimentos industrializados.

#### 1.- IDENTIFICACIÓN

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Ciudad:** \_\_\_\_\_

**Localización:** \_\_\_\_\_

**Tipo de negocio:**

- Supermercados Gran Aki
- Supermercados Aki
- Supermercados Supermaxi
- Supermercados Santa María
- Adquisición personal

#### 2.- INFORMACION DE LOS ALIMENTOS



## ANEXO 2

### PROCEDIMIENTOS PARA DETERMINAR EL ANALISIS PROXIMAL

Para determinar el análisis proximal se procedió del siguiente modo:

#### Proteína cruda

Para el análisis se efectuó mediante el método de Kjeldahl, mismo que evalúa el contenido de nitrógeno total en la muestra, después de ser digerida con ácido sulfúrico en presencia de un catalizador de mercurio o selenio. Se utilizaron los siguientes materiales y reactivos:

<b>Material de vidrio y elementos de Laboratorio</b>	<b>Cantidad</b>
Balón Kjeldahl de 250 mL	1
Balón Kjeldahl de 250 mL.	1
Beaker de 100 mL	1
Bureta de 25 mL	1
Destilador Kjeldahl	1
Erlenmeyer de 125 mL.	2
Espátula	1
Mechero	1
Pipeta de 10 mL	1
Probeta de 50 MI	1

#### **Reactivos:**

- Ácido Bórico al 3%
- Antiespumante
- Catalizador
- Ácido sulfúrico

## Procedimiento:

El contenido en nitrógeno que se expresa como *nitrógeno total o proteína bruta* ( $N \times 6.25$ ), se determina casi siempre por combustión líquida en la que se convierte el nitrógeno primero en sulfato amónico y finalmente en amoníaco; el amoníaco formado se destila, se recoge en ácido bórico y se titula con una disolución ácida normalizada.

Se procedió a:

- Pesar de 0.2 a 0.8 g de la muestra en un papel filtro o vidrio reloj, se transfiere a un balón de digestión Kjeldahl de 250mL (limpio y perfectamente seco) y se agrega un cuarto de pastilla del catalizador y 9 mL de  $H_2SO_4$  (conc.).
- Colocar en el balón en posición inclinada y se calienta suavemente hasta que deje de formar espuma.
- Digerir la muestra, hasta que esté completamente clara, libre de materia orgánica; de vez en cuando se debe hacer girar el balón para recoger cualquier material carbonizado adherido a la pared.
- Enfriar a temperatura ambiente y diluir con precaución con agua destilada (aprox. 200 mL).
- Adicionar 100 mL de solución de  $H_3BO_3$  al 4% con unas gotas del indicador Tashiro a un erlenmeyer de 250 mL para recoger el destilado.
- Conectar el balón en el aparato de destilación con el extremo del condensador penetrando en la disolución de ácido bórico contenido en el erlenmeyer (Figura).

- Adicionar cuidadosamente 50 mL de la solución de hidróxido de sodio al 50% (o de solución de hidróxido de sodio y tiosulfato si el catalizador es de mercurio).
- Calentar y recoger el destilado hasta cambio a verde; dejarlo 6 minutos más. La destilación no debe ser muy rápida porque el amoníaco no alcanza a solubilizarse en el ácido bórico produciéndose su escape.
- Retirar el balón y titular el borato de amonio con la solución de HCl 0.1N.

### Destilación:

En la muestra digerida se trata con un álcali (NaOH 40% m-V) añadido en exceso, el cual reacciona descomponiendo el sulfato de amonio en amoníaco, que es volátil y se destila por arrastre con vapor.

La reacción que tiene lugar es la siguiente:



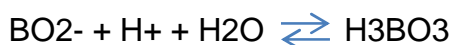
El amoníaco destilado se recoge en un erlemeyer con una mezcla de indicadores (bromocresol verde-rojo de metilo) y solución alcohólica de ácido bórico.

La reacción que ocurre es:



### Valoración:

El borato de amonio formado se valora entonces utilizando como patrón valorante una solución estandarizada de ácido clorhídrico, según:



El punto final de la valoración estará a pH ácido, por la presencia de ácido bórico finalmente formado.

La cantidad de proteína bruta se obtiene multiplicando el porcentaje de nitrógeno total (N) por un factor de conversión (F) y el resultado (NxF) se expresa como proteína: para las proteínas vegetales cuyo contenido en nitrógeno oscila entre 16.4% y el 18% aproximadamente se aplica el factor de

conversión 5.7 (Nx5.7) (pudiéndose aplicar otros particulares para cada vegetal); para las proteínas animales que contienen aproximadamente el 16% de nitrógeno se aplica el factor de 6.25

Su análisis se efectúa mediante el método de Kjeldahl, mismo que evalúa el contenido de nitrógeno total en la muestra, después de ser digerida con ácido sulfúrico en presencia de un catalizador de mercurio o selenio.

### **Extracto etéreo**

En este método, las grasas de la muestra son extraídas con éter de petróleo y evaluadas como porcentaje del peso después de evaporar el solvente. Se utilizaron los siguientes materiales y reactivos:

#### **Materiales**

<b>Material de vidrio y elementos de Laboratorio</b>	<b>Cantidad</b>
Algodón	1
Balón de 250 mL y tapón	1
Beaker de 100 mL	1
Cartucho de extracción o papel filtro	1
Equipo de destilación fraccionada	1
Equipo de extracción Soxhlet	1
Erlenmeyer de 250 mL	1
Espátula	1

#### **Reactivos:**

- Cloroformo 50%
- Éter 50%

## **Procedimiento:**

Dada la insolubilidad de las sustancias grasas en el agua y su inmiscibilidad con ella, la extracción de la grasa a partir de las materias primas que la contienen se debe llevar a cabo justamente prescindiendo de la intervención del agua. La grasa se extraerá basándose en su miscibilidad en disolventes orgánicos, que a su turno, son insolubles en agua e inmiscibles con ella. La extracción de una muestra previamente deshidratada en estufa, se hace en un equipo Soxhlet con n-Hexano.

Posteriormente, se elimina el disolvente y se determina gravimétricamente el extracto seco que representa los lípidos de la muestra.

Se procedió a:

- Lavar el balón de extracción junto con las perlas de ebullición con la solución de soda al 10%, enjuagarlo bien con agua destilada, luego con éter, secarlo en la estufa por 30 minutos a 100oC y enfriarlo en un desecador.
- Lavar previamente el equipo Soxhlet, el cartucho de extracción y el algodón con n-Hexano.
- Pesar exactamente el balón con las perlas de ebullición.
- Colocar en un papel filtro pesar de 2.0 a 5.0 g de la muestra previamente secada en la estufa (utilizar la muestra secada en la determinación de humedad), conjunto dentro del cartucho y luego en la cámara de extracción del Soxhlet.
- Conectar el balón al aparato de extracción según la Figura y agregar suficiente cantidad de n- hexano para llenar dos veces y media la cámara de extracción. Extraer la muestra durante 3 horas con un reflujo de 5 o 6 gotas por segundo.



- Recuperar la n-hexano mediante destilación fraccionada y luego desecar el residuo en una estufa de aire a 100 °C durante 30 minutos.
- Enfriar en un desecador hasta temperatura ambiente y pesar.
- Calcular con los resultados obtenidos el porcentaje de grasa.

### **Humedad**

La determinación de humedad o sustancias volátiles a 105 °C se basa en la pérdida de peso que sufre el alimento al calentarlo a 105 °C. Este valor incluye además del agua propiamente dicha, las sustancias volátiles que acompañan al alimento. (Realizar prueba por duplicado). Se utilizaron los siguientes materiales y reactivos:

### **Materiales**

Material de vidrio y elementos de Laboratorio	Cantidad
<b>Capsula de porcelana</b>	2
<b>Espátula</b>	1
<b>Pinza para crisol</b>	1

### **Procedimiento:**

Se procedió a:

- Pesar con exactitud 5g de la muestra preparada en una capsula de porcelana previamente tarada y pesada.
- Llevar a desecación en una estufa a presión atmosférica entre 100 °C y 105 °C, o en una estufa al vacío a 70°C, durante dos a tres horas.

- Retirar la capsula de la estufa y se coloca inmediatamente en un desecador hasta que alcanzan la temperatura ambiente.
- Pesar la muestra desecada.
- Repetir las operaciones de secado, enfriada y pesada hasta cuando se obtenga un peso constante, esto es cuando toda el agua de la muestra haya sido eliminada; luego se guarda en el desecador la muestra deshidratada.
- Partir del peso obtenido se calcula el porcentaje de agua en base húmeda (se expresa en gramos de agua por unidad de peso o por 100 gramos del alimento (g agua/g producto).
- Calcular el porcentaje de materia seca.

**Cálculo:**

$\% \text{ Humedad} = \text{pérdida de peso} * 100 / \text{peso muestra}$

Guardar la muestra secada en el desecador para la determinación del extracto etéreo o grasa bruta.

**Ceniza**

El método aquí presentado se emplea para determinar el contenido de ceniza en los alimentos o sus ingredientes mediante la calcinación. Se utilizaron los siguientes materiales y reactivos:

### **Materiales:**

Material de vidrio y elementos de Laboratorio	Cantidad
<b>Capsula de porcelana</b>	2
<b>Espátula</b>	1
<b>Pinza para crisol</b>	1

### **Procedimiento:**

Se procedió a:

- \* Secar en la estufa a 100oC por 30 minutos un crisol de porcelana limpio con tapa y posteriormente enfriarlo dentro de un desecador y pesarlo exactamente.
- \* Pesar con la mayor precisión posible una muestra de 1.0 g. del alimento preparado en el crisol de porcelana con tapa.
- \* Colocar el crisol con la muestra y su tapa en un horno o mufla y llevarlo progresivamente a una temperatura que no exceda los 425oC, con el fin de lograr la incineración y liberación de los compuestos gaseosos sin formación de llamas.
- \* Aumentar la temperatura gradualmente hasta llegar a un máximo de 550oC y mantenerla a este nivel durante el tiempo necesario (2h) para obtener cenizas blancas o grisáceas (De Ramírez, I, 1993).

## **Fibra**

Para determinar el contenido de fibra en la muestra, se utilizaron los siguientes materiales y reactivos:

<b>Material de vidrio y elementos de Laboratorio</b>	<b>Cantidad</b>
Balón de 250 ml	1
Beaker de 250 ml	2
Condensador para reflujo con sus mangueras	1
Crisol de porcelana	1
Equipo para filtración al vacío	1
Erlenmeyer de 250 ml	1
Espátula	1
Pinza para crisol	1
Probeta de 200-250 ml	1
Tela de dril o lona	1
Varilla de vidrio	1

## **Reactivos**

- Solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.255N
- Metanol, etanol (95%) o alcohol Isopropílico
- Solución de NaOH 0.313N

## **Procedimiento**

Se procedió a:

- Transferir cuantitativamente (1-2 g) el residuo obtenido de la determinación de grasa (muestra desengrasada) a un balón de 250 ml.

- Calentar en un erlenmeyer 100 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.255N y cuando este en ebullición verterlo sobre la muestra y dejarlo en reflujo por exactamente 30 minutos (contados a partir de la ebullición), teniendo cuidado de que no haya material fuera de contacto con la solución. Si hay pérdidas de agua, deben reponerse.
- Calentar en un erlenmeyer 250-500 ml de agua destilada.
- Retirar la mezcla del reflujo y filtrarla al vacío a través de una tela ya sea de dril o lona.
- Lavar con suficiente agua caliente teniendo en cuenta de no perder nada de la muestra, hasta que el agua de lavado salga a un pH neutro (utilizar papel indicador).
- Calentar 100 mL de NaOH 0.313N en un erlenmeyer y una vez empiece a ebullición verterlo sobre la muestra lavada anteriormente y dejar toda la mezcla en reflujo por exactamente 30 minutos, proceder como en la digestión ácida.
- Calentar en un erlenmeyer 250-500 ml de agua destilada.
- Retirar la mezcla del reflujo y filtrarla al vacío a través de una tela ya sea de dril o lona como se realizó anteriormente.
- Lavar nuevamente con suficiente agua caliente teniendo en cuenta de no perder nada de la sustancia problema hasta neutralidad de las aguas de lavado.
- Transferir la muestra lavada a un vaso de precipitados de 100 mL que contenga 25 ml de alcohol y filtrarla utilizando la misma tela y lavando con 25 ml de alcohol etílico.

- Transferir el residuo a un crisol (si es necesario lavar la tela con unas gotas de agua caliente, reservando los lavados en el mismo vaso) y dejar en la estufa a una temperatura de 100-110oC hasta obtener un peso constante (anotarlo).
- Trasladar una vez obtenido el peso constante, el crisol a la mufla y dejarlo por espacio de 20 minutos a 550oC en la mufla.
- Colocar el crisol en el desecador, dejarlo enfriar a temperatura ambiente y pesar (De Ramírez, I, 1993).

***La pérdida de peso en la calcinación se considera como la fibra cruda de la muestra pesada antes de extraer la humedad.***

- Calcular con los resultados obtenidos el porcentaje de fibra cruda en base seca y húmeda.
- Calcular el porcentaje de extracto no nitrogenado en base húmeda (De Ramírez, I, 1993).

### **Determinación de minerales (calcio, fósforo y magnesio)**

Las muestras son secadas y quemadas. El residuo es disuelto y diluido en soluciones de agua acidificada y las porciones son diluidas para determinaciones colorimétricas (P) y AAS (Ca y Mg). Se utilizaron los siguientes materiales y reactivos:

#### **Determinación de Fósforo**

Se procedió a:

- ✓ Enfrascar porciones de solución diluida de 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, y 35 ml, **C (f)**, en series de botellas volumétricas de 50 ml.

- ✓ Agregar 10 ml de agente molybdovanadate, **C (g)**, a cada botella.
- ✓ Mezclar cada solución y diluir cada una a volumen, para obtener 0, 1.2, 2.4, hasta 8.4 ppm P promedios. Leer la absorción de cada solución dentro de 1 h.
- ✓ Ajustar el espectrómetro a 400 nm y ajustar el instrumento a 0 A con promedio 0 ppm. Estudie (analice) A contra ppm P.
- ✓ Analizar la regresión lineal de esta curva, debería permitir un coeficiente de variación menor o igual a 0.99980, con intercepción de  $0 \pm 0.004$  AU.

**Muestras.-** Enfrasque 10 ml de la Solución A en una botella volumétrica de 50 ml. Desarrolle color y lea la absorción como para la curva promedio. Determine ppm P de la curva promedio. (Nota: Aunque los promedios y los agentes molybdovanadate son estables por varios meses, chequee periódicamente la reproducibilidad de la curva concurrentemente elaborando 4.8 ppm promedio con assay (procedimiento investigativo de laboratorio). Prepara nueva curva si la absorción de este promedio difiere de la curva por  $\pm 1\%$ .)

Calcule mg P/100g esta forma:

$$\text{Fósforo, mg/100 g} = (Y \times 125)/W$$

*Donde*

$Y = \text{ppm P en solución assay}$  (procedimiento investigativo de laboratorio) como sobrepuesta a la curva promedio

$W = \text{peso del queso tomado, g}$ . Reporte los resultados al mg más cercano.

## Determinación del Calcio y el Magnesio

Se procedió a:

- Enfrascar porciones de solución diluida de 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, y 35 mL, **C (f)**, en series de botellas volumétricas de 100 mL.
- Agregar A cada botella, 10 mL La solución, **C (h)**, y diluya a volumen para obtener 0-6 ppm Ca y 0-0.3 ppm Mg en 0.1% La.
- Usar 4 o 5 promedios en un rango que anticipado aproxime el nivel assay.
- Ajustar instrumento a 0 A con promedios 0 ppm y elabore muestras contra promedios bajo condiciones en **B (a)**. Estudie (analice) A contra ppm Ca y ppm Mg.
- Analizar la regresión lineal de estas curvas, deberían permitir un coeficiente de correlación de  $\geq 0.99960$  con intercepción  $0 \pm 0.002$  AU. (b).

**Muestras.** –Enfrasque 10 ml solución A en una botella volumétrica de 100 ml. Agregar 10 ml La solución y diluya a volumen. Con el sistema AAS ajustado para respuesta óptima, determine ppm Ca y Mg en solución A contra 4 o 5 promedios de material respectivo. Periódicamente chequee absorción promedio de 4.0 ppm Ca (0.2 ppm Mg). La respuesta no debiera de diferir por más de 1%. Si la absorción de la muestra es más allá de la curva promedio (sobre 6.0 ppm Ca [0.3 ppm Mg], use una porción menor de solución A para assay.

Calcular mg Ca/100 g y mg Mg/100 g de esta forma:

Calcio o Magnesio, mg/100 g =  $(Z \times 2500)/(W/V)$



Donde

Z = ppm Ca o Mg en solución assay (procedimiento investigativo de laboratorio) como sobrepuesta a la curva promedio

W = peso del queso tomado, g; y V = volumen de solución A tomada para assay, ml. Reporte resultados al mg más cercano y resultados Mg al 0.1 mg más cercano.