



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción**

“Metodología para el Diseño de un Plan Nutricional Optimizado,  
Aplicado en la Comunidad 24 de Mayo de la Ciudad de  
Guayaquil”

### **INFORME DE PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Previo a la obtención del Título de:

#### **INGENIEROS EN ALIMENTOS**

Presentada por:

Carlos Roberto Arregui Bustamante

Ana Carolina Chang Villacreses

GUAYAQUIL- ECUADOR

Año: 2014

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestra directora de tesis, ing. Karin Coello por su tiempo y ayuda. A la ing. Priscila Castillo por su aporte en el presente proyecto.

A nuestra amiga Karla Morejón por habernos brindado su apoyo incondicional en los inicios del proyecto.

A la Comunidad 24 de Mayo por abrirnos sus puertas y la confianza otorgada.

## DEDICATORIA

A Dios y a mis padres ya que son los pilares de mi vida y sin su apoyo y confianza hubiera sido imposible la consecución de esta meta.

A mi abuela materna por ser una persona muy importante y especial en mi vida.

A Anita por su fuerza y perseverancia al momento de trabajar.

Carlos

## DEDICATORIA

A Dios porque nada es posible sin Él.

A mis padres por darme siempre todo su apoyo en incentivarme a cumplir los objetivos de mi vida.

A Carlos por su comprensión, esfuerzo y dedicación en la elaboración de este proyecto.

Ana Carolina

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Dr. Kleber Barcia V., Ph.D.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE

---

M.Sc. Karín Coello O.  
DIRECTORA

---

Ing. Grace Vásquez V.  
VOCAL

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

---

Carlos Roberto Arregui Bustamante

---

Ana Carolina Chang Villacreses

## RESUMEN

Basándose en datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC), a finales del año 2011 el 14,9% de población del país se ubicó en el sector socioeconómico más vulnerable del Ecuador, limitando sus gastos destinados a alimentación, lo que repercute en el estado nutricional de los habitantes. En la ciudad de Guayaquil, se encuentra la comunidad "24 de Mayo", integrante de este grupo menos favorecido.

Se propusieron dos menús que cumplen con los requerimientos nutricionales, optimizando los recursos económicos de un grupo objetivo tomado como muestra de los hogares de la comunidad "24 de mayo".

Se realizó una primera encuesta a todas las familias con el fin de definir a un grupo objetivo mediante sus similitudes, generando así 7 tipos de familias modelo de hasta 5 miembros, compuestos de padres e hijos menores de edad y con un ingreso económico mínimo de \$318

Posteriormente, a las familias seleccionadas se les realizó una encuesta enfocada a estimar sus hábitos alimenticios, gasto semanal destinado a la compra de alimentos e índices de valoración nutricional.

Con toda esta información, se calcularon las necesidades energéticas y nutricionales por grupos de edades con el fin de diseñar menús que los satisfagan, tomando en cuenta la disponibilidad, precio de los ingredientes y

hábitos alimenticios de la comunidad. Dichos menús fueron optimizados a través de la aplicación de la herramienta Solver sobre un modelo matemático de minimización de los costos y a la vez que cubre con los requerimientos calórico- nutricionales del grupo. Luego se analizó los resultados tanto a nivel nutricional como económico para contrastar con la situación original del grupo estudiado.

Finalmente se desarrolló una charla donde se explicaron las ventajas económicas y nutricionales que podrían adquirirse utilizando los menús propuestos en el presente proyecto, se dictó en la comunidad con un especial enfoque a las familias que fueron objeto del trabajo.



## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	II
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	IV
<b>ABREVIATURAS</b> .....	VII
<b>SIMBOLOGÍA</b> .....	VIII
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	IX
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	IX
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1</b>	
1. SITUACIÓN ACTUAL.....	2
1.1. Planteamiento del Problema .....	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos .....	5
<b>CAPÍTULO 2</b>	
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Definición de los Niveles Socioeconómicos en el Ecuador .....	6
2.2. Descripción de Canasta Básica y Canasta Vital .....	13
2.3. Suficiencia Alimentaria en los Hogares Ecuatorianos .....	17
2.4. Requerimientos de macro y micronutrientes por grupo de personas	22
2.5. Índices de Valoración Nutricional.....	25
2.6. Alimentos Nutritivos y Económicos de la Región Costa.....	28
<b>CAPÍTULO 3</b>	
3. METODOLOGÍA.....	31
3.1. Descripción de la Metodología .....	31

3.2.	Selección de la Comunidad .....	35
3.3.	Encuesta .....	37
3.4.	Descripción de las Familias de la Comunidad .....	38
3.4.1.	Miembros por Familia .....	41
3.4.2.	Distribución por Edades .....	42
3.4.3.	Ingreso Familiar .....	43
3.5.	Selección del Grupo Objetivo .....	45
3.5.1.	Encuesta Alimentaria por Recordatorio .....	47
3.5.2.	Medidas Antropométricas. ....	48
3.5.3.	Análisis del Gasto Alimenticio en los Hogares. ....	50
3.6.	Cálculo y Análisis de los Índices de Valoración Nutricional. ....	54
3.7.	Determinación de la Ingesta y Requerimiento Calórico Nutricional. .	56
3.8.	Valoración Calórica Nutricional de la Ingesta del Grupo Objetivo .....	65
3.9.	Optimización del Plan Nutricional. ....	75
3.9.1.	Variables de Decisión. ....	78
3.9.2.	Función Objetivo.....	79
3.9.3.	Restricciones.....	79
3.9.4.	Modelo Matemático.....	102

#### **CAPÍTULO 4**

4.	RESULTADOS .....	106
4.1.	Análisis de Resultados de la Optimización.....	106
4.1.1.	Análisis del Ahorro .....	106
4.1.2.	Análisis Calórico Nutricional .....	114

#### **CAPÍTULO 5**

5.	CAPACITACIÓN .....	128
5.1.	Temática y Recursos Utilizados .....	128

**CAPÍTULO 6**

**6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 132**

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

## ABREVIATURAS

%PI	Porcentaje de Peso Ideal
AUS	Aseguramiento Universal de Salud
ECV	Encuesta de Condiciones de Vida
ENIGHU	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares Urbanos
F	Femenino
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GEB	Gasto Energético Basal
GED	Gasto Energético Diario
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
IMC	Índice de Masa Corporal
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IPC	Índice de Precios al Consumidor
ISSFA	Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas
ISSPOL	Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional
M	Masculino
MB	Metabolismo Basal
MPE	Mal Nutrición Proteinoenergética
NaCl	Cloruro de Calcio
OMS	Organización Mundial de la Salud
P	Peso
PI	Peso Ideal
SD	Desviación Estándar
SEEDO	Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad
TCA	Tabla de Composición de Alimentos
UNU	Universidad de las Naciones Unidas
z	Función Objetivo

## SIMBOLOGÍA

\$	Dólares Americanos
%	Porcentaje
>	Mayor que
<	Menor que
m <sup>2</sup>	Metros Cuadrados
+	Positivo
-	Negativo
m	Metros
ml	Mililitros
kg	Kilogramo
mg	Miligramos
kcal	Kilocalorías
g	Gramos
µg	Microgramos
ppm	Partes por Millón
h	Hora

## ÍNDICE DE FIGURA

	Pág.
Figura 2.1 Nivel Socioeconómico Agregado.....	12
Figura 2.2 Suficiencia de comida para alimentar a todos los miembros del hogar.....	19
Figura 2.3 Alternativas para suplir la insuficiencia de comida.....	20
Figura 2.4 Insuficiencia de comida y sus alternativas, según líneas de pobreza.....	21
Figura 3.1 Metodología.....	34
Figura 3.2 Distribución del sexo en la comunidad.....	39
Figura 3.3 Actividad de los Habitantes de la comunidad.....	40
Figura 3.4 Número de Miembros por Familia.....	41
Figura 3.5 Distribución por Edades.....	42
Figura 3.6 Resumen Gráfico para Ingresos.....	44
Figura 4.1 Costo del Menú 1 por Grupo de Edades.....	107
Figura 4.2 Costo del Menú 2 por Grupo de Edades.....	108
Figura 4.3 Costo de Menú 1 por Tipos de Familia.....	110
Figura 4.4 Costo de Menú 2 por tipos de Familia.....	111
Figura 4.5 Ahorro Semanal por Menú.....	112
Figura 4.6 Ahorro Semanal calculado para los Tipos de Familias.....	113
Figura 4.7 Repartición Macronutricional de los Menús para el grupo de 1 a 3 años.....	121
Figura 4.8 Repartición Macronutricional de los Menús para los Grupos de : 3-5 (izquierda), 5-7 (derecha) y 7-10 años (abajo).....	122
Figura 4.9 Repartición Macronutricional de los Menús para los Grupos de: 10 – 12 (izquierda), 12 - 14 (derecha) y 14 - 16 años (abajo).....	124
Figura 4.10 Repartición Macronutricional de los Menús para los Grupos de: 10 – 12 (izquierda), 12 – 14 (derecha).....	125
Figura 4.11 Repartición Macronutricional de los Menús para los Grupos Mayores a 18 años: Masculino (izquierda), Femenino (derecha).....	126

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Dimensiones de Evaluación de las Viviendas.....	7
Tabla 2	Caracterización de Estratos.....	9
Tabla 3	Caracterización del Estrato de la Comunidad “24 de Mayo”.....	13
Tabla 4	División de artículos de la Canasta Básica.....	15
Tabla 5	Alimentos y Bebidas no Alcohólicas de la Canasta Básica.....	16
Tabla 6	Estado Nutricional de Acuerdo con el IMC.....	26
Tabla 7	Diagnóstico Nutricional según el %PI.....	28
Tabla 8	Alimentos de la Costa.....	29
Tabla 9	Caracterización del Estrato de la Comunidad “24 de Mayo”.....	37
Tabla 10	Rangos de Edades considerados para la distribución del Grupo Objetivo.....	43
Tabla 11	Clasificación de las Familias Representativas.....	47
Tabla 12	Medidas Antropométricas del Grupo Objetivo.....	49
Tabla 13	Detalle de los Gastos Alimenticios por Semana de cada Familia Modelo.....	52
Tabla 14	Gasto Alimenticio por Tipo de Familia.....	53
Tabla 15	Situación Nutricional del Grupo Objetivo.....	54
Tabla 16	Reparto de la Ingesta Calórica del Grupo Objetivo.....	56
Tabla 17	Ecuación de Schofield para el Cálculo de la Tasa de Metabolismo Basal.....	60
Tabla 18	Nivel de Actividad Física por Edades en Menores de Edad.....	61
Tabla 19	Nivel de Actividad Física para Adultos.....	62
Tabla 20	Gasto Energético Diario Promedio por Rango de Edades del Grupo Objetivo.....	63
Tabla 21	Requerimientos Nutricionales Diarios del Grupo Objetivo.....	63
Tabla 22	Valoración Calórica Promedio por Grupos de Edades del Grupo Objetivo.....	65
Tabla 23	Comparativa de la Ingesta de Calcio y Hierro del Grupo Objetivo.....	67
Tabla 24	Posibles Platos de los Menús y su Contenido Calórico - Nutricional .....	71
Tabla 25	Recomendaciones Energéticas y Nutricionales Diarias por Grupo de Edades.....	72
Tabla 26	Primer Menú.....	76
Tabla 27	Segundo Menú.....	77

Tabla 28 Menú 1 Almuerzo.....	78
Tabla 29 Tabla Comparativa de Resultados de la Optimización .....	115
Tabla 30 Comparativa de Resultados Nutricionales para el Menú 1 (Mujeres mayores a 18 años) .....	116
Tabla 31 Comparación de Porcentajes de Macronutrientes (Menú 1).....	117
Tabla 32 Comparación de Porcentajes de Macronutrientes (Menú 2).....	117
Tabla 33 Comparativa de la Repartición de Macronutrientes del Menú Original y el Menú Óptimo 1 por Tipo de Familias .....	119
Tabla 34 Comparativa de la Repartición de Macronutrientes del Menú Original y el Menú Óptimo 2 por Tipo de Familias .....	120



## INTRODUCCIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 1996), existe Seguridad Alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. Tomando en cuenta este concepto, es de interés mundial brindar seguridad alimentaria, de tal manera que todas las familias puedan contar con alimentos suficientes para nutrirse de manera adecuada.

El presente trabajo, desarrollado en la comunidad 24 de Mayo de la ciudad de Guayaquil, tiene como propósito diseñar un menú acorde a los requerimientos mínimos de un grupo representativo de familias, dicho menú estuvo ajustado a los ingresos que perciben, contribuyendo con el mejoramiento de la calidad de vida dentro de la comunidad, se dio por finalizado el estudio una vez que se dictaron charlas educativas sobre: la importancia de una buena alimentación, beneficios económicos y nutritivos que obtendrían poniendo en práctica los menús propuestos en el presente proyecto.

# CAPÍTULO 1

## 1. SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se describe la situación en la cual se encontró a la comunidad identificando así el problema y trazando los objetivos del proyecto.

### 1.1. Planteamiento del Problema

La Canasta Vital o mejor conocida como “Canasta Familiar de Pobreza” se encontró valorada en el mes de Enero para la ciudad de Guayaquil en \$425.43, la cual se encuentra constituida por 73 artículos, de los cuales los productos que pertenecen a la categoría de alimentos y bebidas no alcohólicas suman un total de \$192.65 para una familia de 4 miembros con 1.6 remuneraciones básicas (\$318). La comunidad 24 de mayo, situada en la ciudad de Guayaquil entre las urbanizaciones Vía Sol y Terranostra con

caracterización demográfica 090150 zona 194 sector 8 (INEC) refleja la realidad de muchas familias del país, formando parte del grupo socioeconómico D (bajo), cabe recalcar que un 14,9% de la población del Ecuador se encuentra en este último nivel. Tan solo un 20% de las familias pertenecientes a la comunidad 24 de mayo tienen un ingreso de 518 mientras que más del 60% de las familias tienen un ingreso mensual de 318, por lo tanto no podrán solventar sus gastos vitales alimenticios. El problema principal que se observa es la falta de un programa de alimentación diseñado a las necesidades específicas de la comunidad tomando como factores importantes: ingreso económico, hábitos alimenticios y disponibilidad de alimentos.

## **1.2. Justificación**

La Constitución de la República del Ecuador, como parte de los derechos de todos los ciudadanos asegura la alimentación y nutrición, salud y todos los servicios sociales básicos, de tal manera que todos los seres humanos sin discriminación de edad y condición social o económica, deben tener acceso seguro y permanente a la calidad y cantidad suficientes de alimentos, lo que

repercute directamente en el estado nutricional, que a su vez es uno de los pilares fundamentales de la salud.

Cabe destacar, que dentro de las Políticas y lineamientos del Plan Nacional para el Buen Vivir, se toma en consideración el aseguramiento para una alimentación sana, nutritiva, natural y con productos del medio para disminuir drásticamente las deficiencias nutricionales. Por lo tanto, con el fin de resolver una de las problemáticas socioeconómicas que aquejan al país, como es la desnutrición, la cual afecta a los individuos disminuyendo el desarrollo y funcionamiento del cerebro, además de impedir el desenvolvimiento en el ámbito laboral y social, se decidió aportar, formulando un menú económico y nutritivo con un grupo representativo, el cual pueda cubrir sus requerimientos energéticos.

El proyecto es de gran ayuda social, debido a que las soluciones encontradas pueden ser aplicables a otras comunidades con características similares a la estudiada.

### 1.3. Objetivos

#### **Objetivo General.**

Desarrollar una metodología para diseñar y difundir un plan nutricional optimizado, el cual cumpla con los requerimientos diarios aplicado en un grupo de familias representativas de la comunidad 24 de mayo.

#### **Objetivos Específicos**

- ✓ Realizar un censo para conocer el número de habitantes, distribución de la población e ingreso económico de la comunidad 24 de mayo.
- ✓ Analizar estadísticamente los datos obtenidos con el fin de establecer el grupo objetivo mediante la determinación de los miembros por familia, la distribución por edades y el ingreso familiar.
- ✓ Determinar la ingesta calórica, medidas antropométricas y recursos económicos destinados a la compra de víveres.
- ✓ Definir un modelo matemático para la elaboración de un menú que cumpla con los requerimientos nutricionales al mínimo costo.
- ✓ Capacitar a la comunidad con los resultados obtenidos, enfatizando en el ahorro económico y los beneficios de una alimentación balanceada.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Definición de los Niveles Socioeconómicos en el Ecuador**

En Diciembre del 2011, el Instituto de Estadísticas y Censo (INEC) presentó una encuesta para identificar los grupos socioeconómicos que destacan en el país, tomando como referencia los hogares de ciudades como: Guayaquil, Quito, Cuenca, Machala y Ambato, en donde se les evaluaba la vivienda, el acceso a tecnología, la posesión de bienes, los hábitos de consumo, el nivel de educación y la actividad económica del hogar. Además destacaba que esta estratificación no establecía relaciones con indicadores de pobreza o desigualdad.

Este indicador es fundamental para identificar de manera oficial cuáles son los niveles socioeconómicos predominantes en los hogares ecuatorianos y como se encuentran caracterizados, brindando una orientación del poder adquisitivo, estilo de vida que mantienen y beneficios sociales o recursos de los que puedan carecer.

Esta evaluación fue dividida en seis dimensiones y cada una tuvo un porcentaje asignado en función de la importancia establecida por el INEC.

**TABLA 1**  
**DIMENSIONES DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS**

<b>DIMENSIONES</b>	<b>PUNTAJE</b>
Características de la vivienda	24%
Nivel de educación	17%
Actividad económica del hogar	17%
Posesión de bienes	16%
Acceso a tecnología	16%
Hábitos de consumo	10%

Fuente: INEC, 2010

Los estratos socioeconómicos definidos por el INEC son: A, B, C+, C- y D, presentando las siguientes características:



**TABLA 2**  
**CARACTERIZACIÓN DE ESTRATOS**

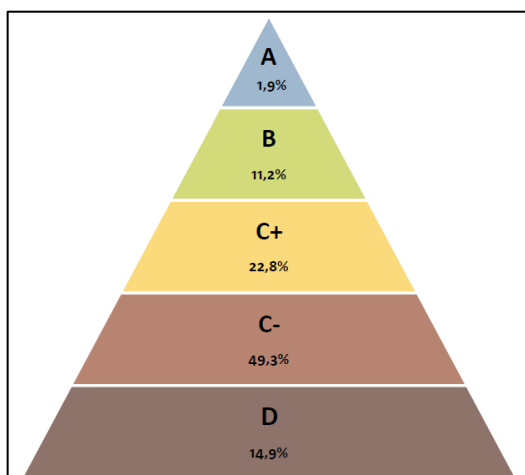
Nivel	Características de las viviendas	Bienes	Tecnología	Hábitos de Consumo	Educación	Economía
<b>A</b>	El material predominante del piso de estas viviendas son de duela, parquet, tablón o piso flotante	Todos los hogares disponen de servicio de teléfono convencional. Todos los hogares de este estrato cuentan con refrigeradora. Más del 95% de los hogares dispone de cocina con horno, lavadora, equipo de sonido y/o mini componente. En promedio los hogares de este estrato tienen dos televisiones a color. Más del 80% de los hogares tiene hasta dos vehículos de uso exclusivo para el hogar.	El 99% de los hogares de este nivel cuentan con servicio de internet. La mayoría de los hogares tiene computadora de escritorio y/o portátil. En promedio disponen de cuatro celulares en el hogar.	Los miembros de los hogares de estrato alto compran la mayor parte de su vestimenta en centros comerciales. Los hogares de este nivel utilizan internet. El 99% de los hogares utiliza correo electrónico personal (no del trabajo). El 92% de los hogares utiliza alguna página social en internet. El 76% de los hogares de este nivel ha leído libros diferentes a manuales de estudio y lectura de trabajo en los últimos tres meses.	El Jefe de Hogar tiene un nivel de instrucción superior y un número considerable alcanza estudios de post grado.	Los jefes de hogar del nivel A se desempeñan como profesionales científicos, intelectuales, miembros del poder ejecutivo, de los cuerpos legislativos, personal del directivo de la Administración Pública y de empresas. El 95% de los hogares está afiliado o cubierto por el Seguro del IESS (seguro general, seguro voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL. El 79% de los hogares tiene seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización, seguro internacional, AUS, seguros municipales y de Consejos Provinciales y/o seguro de vida.
<b>B</b>	En el 46% de los hogares, el material predominante del piso de la vivienda es de duela, parquet, tablón o piso flotante. En promedio tienen dos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar. Más del 80% de los hogares dispone de cocina con horno,	El 97% de los hogares dispone de servicio de teléfono convencional. El 99% de los hogares cuenta con refrigeradora. En promedio los hogares tienen dos televisiones a color. En promedio los hogares tienen un vehículo de uso exclusivo para el hogar.	El 81% de los hogares de este nivel cuenta con servicio de internet y computadora de escritorio. El 50% de los hogares tiene computadora portátil. En promedio disponen de tres celulares en el hogar.	Las personas de estos hogares compran la mayor parte de la vestimenta en centros comerciales. El 98% de los hogares utiliza internet. El 90% de los hogares utiliza correo electrónico personal (no del trabajo). El 76% de los hogares está registrado en alguna	El Jefe del Hogar tiene un nivel de instrucción superior.	El 26% de los jefes de hogar del nivel B se desempeñan como profesionales científicos, intelectuales, técnicos y profesionales del nivel medio. El 92% de los hogares está afiliado o cubierto por el Seguro del IESS (seguro general, seguro voluntario o campesino) y/o seguro del

	lavadora, equipo de sonido y/o mini componente.			página social en internet. El 69% de los hogares de este nivel han leído libros diferentes a manuales de estudio y lectura de trabajo en los últimos tres meses.		ISSFA o ISSPOL. El 47% de los hogares tiene seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización; seguro internacional, AUS, seguros municipales y de Consejos Provinciales y/o seguro de vida.
<b>C+</b>	El material predominante del piso de estas viviendas es de cerámica, baldosa, vinil o marmetón. En promedio tienen un cuarto de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar.	El 83% de los hogares dispone de servicio de teléfono convencional. El 96% de los hogares tiene refrigeradora. Más del 67% de los hogares tiene cocina con horno, lavadora, equipo de sonido y/o mini componente. En promedio tienen dos televisiones a color.	El 39% de los hogares de este nivel cuenta con servicio de internet. El 62% de los hogares tiene computadora de escritorio. El 21% de los hogares tiene computadora portátil. En promedio disponen de dos celulares en el hogar.	El 38% de los hogares compran la mayor parte de la vestimenta en centros comerciales. El 90% de los hogares utiliza internet. El 77% de los hogares tiene correo electrónico personal (no del trabajo). El 63% de los hogares está registrado en alguna página social en internet. El 46% de los hogares ha leído libros diferentes a manuales de estudio y lectura de trabajo en los últimos tres meses.	El Jefe del Hogar tiene un nivel de instrucción de secundaria completa.	Los jefes de hogar del nivel C+ se desempeñan como trabajadores de los servicios, comerciantes y operadores de instalación de máquinas y montadores. El 77% de los hogares está afiliado o cubierto por el Seguro del IESS (seguro general, seguro voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL. El 20% de los hogares cuenta con seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización, seguro internacional, AUS, seguros municipales y de Consejos Provinciales.
<b>C-</b>	El material predominante del piso de estas viviendas son ladrillo o cemento. En promedio tienen un cuarto de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar.	El 52% de los hogares dispone de servicio de teléfono convencional. Más del 84% tiene refrigeradora y cocina con horno. Menos del 48% tiene lavadora, equipo de sonido y/o mini componente. En promedio tienen una televisión a color.	En promedio disponen de dos celulares en el hogar. El 11% de hogares tiene computadora de escritorio.	El 14% de los hogares compran la mayor parte de la vestimenta en centros comerciales. El 43% de los hogares utiliza internet. El 25% de los hogares utiliza correo electrónico personal (no del trabajo). El 19% de los hogares está registrado en alguna página social en internet. El 22% de los hogares de este	El Jefe del Hogar tiene un nivel de instrucción de primaria completa.	Los jefes de hogar del nivel C- se desempeñan como trabajadores de los servicios y comerciantes, operadores de instalación de máquinas y montadores y algunos se encuentran inactivos. El 48% de los hogares está afiliado o cubierto por el Seguro del IESS (seguro general, seguro voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL. El 6% de

				nivel ha leído libros diferentes a manuales de estudio y lectura de trabajo en los últimos tres meses.		los hogares tiene seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización, seguro internacional, AUS, seguros municipales y de Consejos Provinciales y/o seguro de vida.
D	El material predominante del piso de estas viviendas son de ladrillo o cemento, tabla sin tratar o tierra. El 31% de hogares tiene un cuarto de baño con ducha de uso exclusivo para el hogar.	El 12% de los hogares dispone de servicio de teléfono convencional. Menos del 43% tiene refrigeradora y cocina con horno. El 5% de los hogares tiene lavadora. El 10% tiene equipo de sonido y/o mini componente. En promedio tienen un televisor a color.	En promedio disponen de un celular en el hogar.	El 9% de los hogares utiliza internet. El 9% de los hogares ha leído libros diferentes a manuales de estudio y lectura de trabajo en los últimos tres meses.	El Jefe del Hogar tiene un nivel de instrucción de primaria completa.	Los jefes de hogar del nivel D se desempeñan como trabajadores no calificados, trabajadores de los servicios, comerciantes, operadores de instalación de máquinas y montadores y algunos se encuentran inactivos. El 11% de los hogares está afiliado o cubierto por el Seguro del IESS (seguro general, seguro voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL.

Fuente: INEC, 2010

Como resultado de esta evaluación, se obtuvo que el 1.9% de los hogares pertenecen al nivel A, un 11,2% corresponde al nivel B, seguido de un 22,8% por el nivel C+, un 49,3% pertenecían al nivel C- y por último llegan al nivel D con un 14,9%.



Fuente: INEC, 2010

**FIGURA 2.1. NIVEL SOCIOECONÓMICO AGREGADO**

Para ubicar a la comunidad 24 de Mayo dentro de uno de estos niveles socioeconómicos antes descritos, se solicitó información específica al INEC, mediante una petición electrónica en la cual se especifica claramente las variables que se requieren, conociendo previamente la zonificación y código del sector. Siguiendo la metodología aplicada para la estratificación, se determinó que el

nivel socioeconómico en el que se encuentra la comunidad “24 de Mayo” es “D”, ya que presenta las siguientes características:

**TABLA 3**  
**CARACTERIZACIÓN DEL ESTRATO DE LA COMUNIDAD “24 DE MAYO”**

Nivel	Características de las viviendas	Bienes	Tecnología	Hábitos de Consumo	Educación	Economía
D Comunidad “24 de Mayo”	El material predominante de las paredes exteriores y del piso de estas viviendas es de ladrillo y cemento respectivamente. Un 62% posee servicio higiénico conectado a pozo séptico.	El 92.36% de los hogares dispone de servicio de teléfono convencional.	En promedio disponen de un celular en el hogar. El 89, 58% de los hogares no tiene computadora.	El 78.08% de los hogares no ha utilizado internet en los últimos 6 meses.	El Jefe del Hogar tiene un nivel de instrucción de primaria completa.	Los jefes de hogar del nivel D se desempeñan como trabajadores no calificados, trabajadores de los servicios, comerciantes, oficiales, operarios y artesanos. El 17.26% de los hogares está afiliado o cubierto por el Seguro del IESS (seguro general, seguro voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL.

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

## 2.2. Descripción de Canasta Básica y Canasta Vital

El INEC define a la Canasta Básica de Bienes y Servicios del IPC, como el conjunto de bienes y servicios que conforman la estructura

del Índice de Precios al Consumidor. Esta fue construida a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares Urbanos (ENIGHU), la cual aporta con información referente a la estructura del presupuesto y con la estimación del consumo final que tienen los hogares ecuatorianos. Cabe destacar que los artículos que constituyen la Canasta Básica fueron tomados del listado total de la ENIGHU de acuerdo a su similitud para tener una mejor representación de la totalidad de bienes y servicios; además se tomó en consideración que dichos artículos sean de consumo habitual, que posean una importancia significativa, que ofrezcan garantía de permanencia en el mercado, que posibiliten el seguimiento de los precios y que aunque tengan una baja participación en el gasto y demanda guarden expectativas de crecimiento ya que de no considerarse, la Canasta Básica podría ser obsoleta.

Por lo tanto, se tuvo como resultado un total de 299 artículos distribuidos en 151 productos, 98 subclases, 68 clases, 35 grupos y 12 divisiones.

**TABLA 4**  
**DIVISIÓN DE ARTÍCULOS DE LA CANASTA BÁSICA**

N.	DIVISIÓN	Nº DE ARTÍCULOS
1	ALIMENTOS Y BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	90
2	BEBIDAS ALCOHÓLICAS, TABACO Y ESTUPEFACIENTES	4
3	PRENDAS DE VESTIR Y CALZADO	47
4	ALOJAMIENTO, AGUA, ELECTRICIDAD, GAS Y OTROS COMBUSTIBLES	7
5	MUEBLES, ARTÍCULOS PARA EL HOGAR Y PARA LA CONSERVACIÓN ORDINARIA DEL HOGAR	37
6	SALUD	28
7	TRANSPORTE	17
8	COMUNICACIONES	6
9	RECREACIÓN Y CULTURA	30
10	EDUCACIÓN	10
11	RESTAURANTES Y HOTELES	6
12	BIENES Y SERVICIOS DIVERSOS	17
	<b>TOTAL</b>	<b>299</b>

Fuente: INEC, 2011

**TABLA 5**  
**ALIMENTOS Y BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS DE LA CANASTA BÁSICA**

<b>NOMBRE</b>		
ARROZ FLOR	QUESO DE MESA	TOMATE RIÑÓN
AVENA	HUEVOS DE GALLINA	ARVEJA TIERNA
MAIZ	MARGARINA	CHOCLOS
CEREALES PREPARADOS	ACEITE VEGETAL	FREJOL TIERNO
HARINA DE TRIGO	LIMON	HABAS TIERNAS
PAN BAGUETTE	MANDARINA	FREJOL SECO
PAN CORRIENTE	MARACUYA	LENTEJA
GALLETAS	NARANJA	PAPA CHOLA
FIDEOS	NARANJILLA	MELLOCO
TALLARINES	GUINEO	REMOLACHA
CARNE DE RES CON HUESO	MELON	YUCA
CARNE DE RES MOLIDA	PAPAYA	ZANAHORIA AMARILLA
CARNE DE RES SIN HUESO	PIÑA	AZUCAR REFINADA
CARNE DE CERDO CON HUESO	PLATANO MADURO	MERMELADA
CHULETA DE CERDO	PLATANO VERDE	CARAMELOS
COSTILLA DE CERDO	SANDIA	HELADOS
PRESAS DE POLLO	AGUACATE	COMINO
POLLO ENTERO	MORA	SAL
JAMON	UVA	CULANTRO
MORTADELA	MANZANA	CUBOS SAZONADORES
SALCHICHAS DE POLLO	TOMATE DE ARBOL	MAYONESA
SALCHICHAS DE RES	DURAZNOS EN CONSERVA	SALSA DE TOMATE
PESCADOS FRESCOS	BROCOLI	GELATINA
CAMARONES	COL	PAPAS FRITAS (ENVASADAS)
ATUN EN CONSERVA	COLIFLOR	CAFE SOLUBLE
SARDINAS EN CONSERVA	LECHUGA	HIERBAS AROMATICAS
LECHE PASTEURIZADA HOMOGENEIZADA	AJO	AGUA SIN GAS
LECHE EN POLVO	CEBOLLA BLANCA	GASEOSAS
YOGURT	CEBOLLA PAITEÑA	BEBIDAS HIDRATANTES
QUESO DE COCINA	PIMIENTO	JUGO DE FRUTAS

Fuente: INEC, 2011

En el Ecuador se distinguen dos tipos de canastas familiares:  
Básica y Vital.



1. Canasta Familiar Básica: Está constituida por 75 artículos con un costo de \$609 en el mes de agosto del 2013, calculado para la ciudad de Guayaquil.
2. Canasta Familiar Vital: Se diferencia de la anterior ya que tan solo contiene 73 productos con un costo de \$427.91 en el mes de agosto del 2013, calculado para la ciudad de Guayaquil. Es importante aclarar que la calidad y cantidad en esta última es menor con respecto a la familiar básica

Ambas canastas fueron estimadas para una familia constituida por 4 miembros con 1,6 perceptores de ingresos de una remuneración básica unificada.

### **2.3. Suficiencia Alimentaria en los hogares Ecuatorianos**

De acuerdo al artículo publicado por la FAO, “La seguridad alimentaria y nutricional: importancia de la producción de alimentos”, define cuatro conceptos que son necesarios conocer:

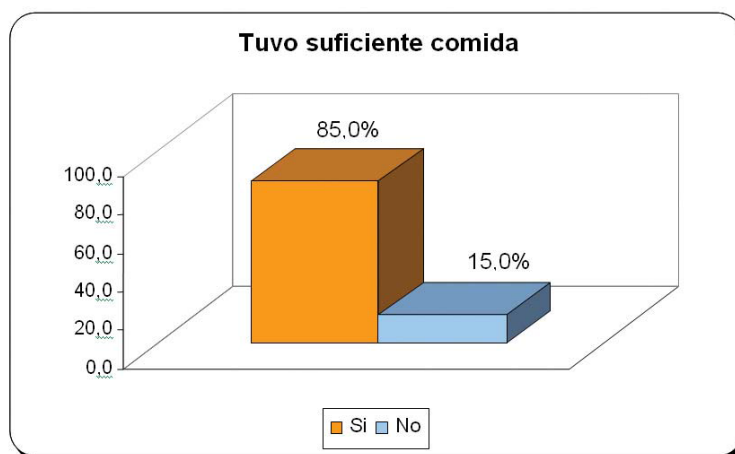
1. Suficiencia alimentaria individual.- es la manifestación a breve plazo en una ingesta calórica suficiente para satisfacer las necesidades (que varían con la edad, el estado de salud, el trabajo y la estatura del adulto), a plazo medio en la ausencia

de malnutrición proteinoenergética (MPE) aguda (peso insuficiente para la edad en los niños o peso insuficiente para la altura en los adultos), y a largo plazo en la ausencia de MPE crónica (estatura insuficiente para la edad en los niños menores de cinco años)(1).

2. Seguridad alimentaria individual.- es el acceso a alimentos sanos y nutritivos suficientes para llevar una vida sana, sin riesgo excesivo de perder ese acceso, es decir la suficiencia alimentaria individual a la que se suma la confianza en que podrá mantenerse. Cuando no existe esa confianza, las personas adoptan decisiones excesivamente cautelosas que merman las probabilidades de escapar del hambre crónica. Para los pobres, el acceso a esos alimentos es la clave de la seguridad alimentaria individual (1).
3. Suficiencia y seguridad alimentaria de los hogares.- es una condición necesaria, pero no suficiente, para la suficiencia y seguridad alimentaria individual, dado que es posible que los alimentos no se distribuyan entre los miembros del hogar proporcionalmente a sus necesidades (1).
4. Seguridad alimentaria nacional.- es la capacidad de un país para garantizar la seguridad alimentaria a los hogares o las personas sin desviarse excesivamente de otros objetivos (1).

Con el objetivo de analizar la suficiencia de comida y gastos en alimentación en los hogares del Ecuador, el INEC realizó un estudio de Suficiencia alimentaria, sustentado en la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) realizada entre Noviembre del 2005 y Octubre del 2006 encontrando las siguientes tendencias:

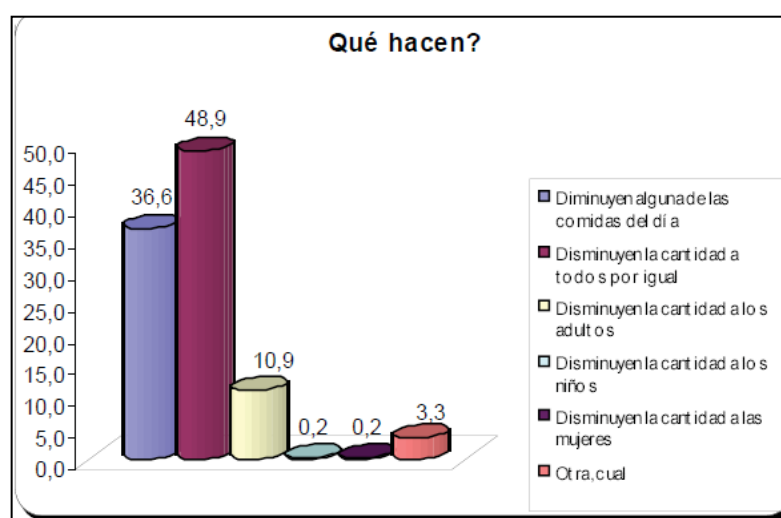
- En la siguiente ilustración se observó que un 85% de la población Ecuatoriana tiene suficiencia alimentaria, dejando al 15% restante como población que no cuentan con los alimentos suficientes.



Fuente: INEC, ECV – 5.a Ronda

**FIGURA 2.2. SUFICIENCIA DE COMIDA PARA ALIMENTAR A  
TODOS LOS MIEMBROS DEL HOGAR**

Las alternativas que más se consideran para suplir la falta de alimentación en los hogares son: Disminuir la cantidad a todos por igual y disminuir alguna de las comidas del día.

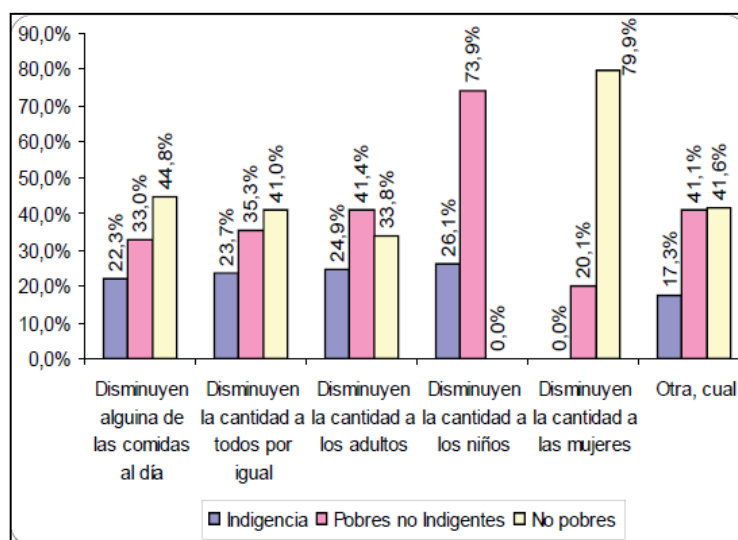


Fuente: INEC, ECV – 5.a Ronda

**FIGURA 2.3. ALTERNATIVAS PARA SUPLIR LA INSUFICIENCIA DE COMIDA**

- En el estudio se pudo evidenciar que el 72% de la población posee los ingresos económicos suficientes para cubrir gastos alimenticios, mientras que un 28% no los tiene.
- La región Costa presentó mayor suficiencia alimentaria, seguido de la Sierra y la Amazonía.

- La Costa ecuatoriana tiene la mayor incidencia de problemas suscitados con la adquisición de los alimentos con 51.3%. No obstante, acuden en su mayoría a la utilización de tarjetas de crédito, prestan a amigos y fían en la tienda para cubrir sus gastos.
- Según las líneas de pobreza, la alternativa que se ejecuta en mayor porcentaje es disminuir la cantidad de alimentos a los niños en los niveles de pobres no indigentes y pobres. En cuanto a los no pobres optan preferentemente por la disminución a las mujeres.



Fuente: INEC, ECV – 5.a Ronda

**FIGURA 2.4. INSUFICIENCIA DE COMIDA Y SUS ALTERNATIVAS, SEGÚN LÍNEAS DE POBREZA**

El Estado ecuatoriano ha adoptado medidas para contrarrestar de alguna manera los factores que generan la crisis alimentaria, por citar algunas disposiciones: la implementación de ferias ciudadanas (productores-consumidor final), el control de precios de los artículos de la canasta básica (alimentos como leche, arroz, maíz), entrega del Bono de Desarrollo Humano a hogares con nivel de estratificación baja como medida emergente correspondiente a \$50 dólares que si bien hoy en día no es una solución de fondo, al menos lo es temporal. El subsidio a los insumos químicos y créditos para pequeños productores que perdieron sus sembríos a causa de las inundaciones, el impedimento de las exportaciones de productos básicos de acuerdo al abastecimiento del mercado interno como el caso del arroz, salvo excepciones (Venezuela) y la reducción arancelaria a la importación de harina de trigo. Sin embargo, ante estas medidas adoptadas aún se mantienen hogares que no pueden compensar sus requerimientos nutricionales.

#### **2.4. Requerimientos de macro y micronutrientes por grupo de personas**

Los requerimientos nutricionales se sustentaran en tablas definidas por la FAO para los distintos grupos etarios, excluyendo al grupo de

los lactantes, ya que su mayor aporte nutricional es obtenido a través de la leche materna (apéndice 1).

### **Pre-escolares**

Este grupo se encuentra comprendido por niños de 1 a 3 años, estimando el requerimiento energético de 1350 kcal/día. Dentro de sus requerimientos constan el calcio, hierro, zinc, vitamina A y C (2).

Luego del año las cantidades de alimentos deben aumentarse gradualmente, así como la densidad energética de las comidas. Además es importante la inclusión de postres a base de leche y se eviten las gaseosas y jugos artificiales ya que no ofrecen nutrientes indispensables y son costosos. No obstante, la inclusión de aceites en forma diaria aporta con ácidos grasos esenciales para la vida que no pueden ser producidos por el organismo (3).

Como dato adicional, debe rechazarse de la dieta la soja, ya que existen factores negativos en la alimentación infantil (3).

### **Escolares**

Se encuentra comprendido por niños de 4 a 9 años, estimando el requerimiento energético entre 1600 a 1900 kcal/día. Dentro de sus requerimientos constan el calcio, hierro, zinc, vitamina A y C. (2)

Se toman en consideración las recomendaciones de los niños en etapa pre-escolar, adicionando una porción de fruta o verduras crudas y se sigue recalcando que no debe usarse soja como sustitutivo de leche y carne o cualquiera de sus derivados en niños menores de 5 años ya que estos aportan con hierro. (3)

### **Adolescentes**

Este grupo se encuentra comprendido por personas de 10 a 18 años, estimando el requerimiento energético entre 1905 a 2700 kcal/día, dependiendo de su género. Dentro de sus requerimientos constan el calcio, hierro, zinc, vitamina A y C (2).

Las necesidades de energía y de algunos nutrientes en el organismo aumentan en esta etapa a que tienen un rápido crecimiento y desarrollo físico e intelectual junto con una mayor actividad, por lo tanto, se sugiere el aumento del consumo de lácteos, aceite así como la inclusión de frutas y verduras crudas (3).



**Jóvenes / Adultos**

Este grupo se encuentra comprendido por personas de 18 a 60 años, estimando el requerimiento energético entre 2210 a 2895 kcal/día, dependiendo de su género. Dentro de sus requerimientos de micronutrientes constan el calcio, hierro, zinc, vitamina A y C (2).

**Adultos Mayores**

Este grupo se encuentra comprendido por personas mayores a 60 años, estimando el requerimiento energético entre 1835 a 2200 kcal/día, dependiendo de su género. Dentro de sus requerimientos constan el calcio, hierro, zinc, vitamina A y C (2).

Los adultos mayores atraviesan un período en el cual algunas funciones del cuerpo pueden estar disminuidas, por ello es importante que la alimentación sea suficiente, completa, variada y adecuada a estas situaciones. Además se sugiere el consumo de frutas y verduras frescas y crudas ya que les da mayor disponibilidad de vitaminas y minerales (3).

**2.5. Índices de Valoración Nutricional.**

Los índices de valoración nutricional considerados en este proyecto son: índice de masa corporal y peso ideal. Se aplicaron estos

índices en el grupo objetivo para poder evaluar el estado fisiológico y nutricional actual del grupo objetivo.

La OMS define lo siguiente:

### **Índice de Masa Corporal**

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) (4).

**TABLA 6**

#### **ESTADO NUTRICIONAL DE ACUERDO CON EL IMC**

<b>Categoría</b>	<b>Valores límite del IMC (<math>\text{kg}/\text{m}^2</math>)</b>
Peso insuficiente	< 18,5
Normopeso	18,5-24,9
Sobrepeso grado I	25,0-26,9
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27,0-29,9
Obesidad de tipo I	30,0-34,9
Obesidad de tipo II	35,0-39,9
Obesidad de tipo III (mórbida)	40,0-49,9
Obesidad de tipo IV (extrema)	$\geq 50$

Fuente: SEEDO, 2007

El Índice de Masa corporal antes de los 20 años se calcula de igual forma que para los adultos y luego se debe comparar con los valores z o percentiles. Durante la niñez y adolescencia el ratio entre peso y talla varía con el sexo y la edad (5).

Las tablas correspondientes de IMC para estas edades se encuentran en el apéndice 2.

### **Peso Ideal**

El peso ideal o relativo se entiende como aquel que confiere la esperanza máxima de vida de una persona. A lo largo de los años, se han desarrollado diversas ecuaciones de regresión y fórmulas teniendo en cuenta el peso, talla, sexo y edad del individuo. Actualmente las dos fórmulas más utilizadas son (6):

#### Fórmula de Lorentz:

$$\text{Peso Ideal: } (talla \text{ (cm)} - 100) - \frac{Talla \text{ (cm)} - 150}{k}$$

Siendo el valor de k, 4 para varones y 2 para mujeres.

#### Fórmula el Metropolitan Life Insurance Company

$$50 + 0.75 (talla \text{ (cm)} - 150)$$

### Porcentaje de Peso Ideal o Relativo

El porcentaje de peso ideal es el resultado de la relación entre el peso real e ideal del individuo.

%PI:  $(\text{Peso Real}/\text{Peso Ideal}) \times 100$

**TABLA 7**

#### **DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL SEGÚN ÉL %PI**

<b>%PI</b>	<b>Diagnóstico Nutricional</b>
<60	Desnutrición severa
60 – 90	Desnutrición moderada
90 – 110	Normalidad
110 – 120	Sobrepeso
>120	Obesidad

Fuente: Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria

### **2.6. Alimentos Nutritivos y Económicos de la Región Costa**

En la Costa por su clima y suelo, se encuentra fácilmente la producción de los siguientes alimentos:

**TABLA 8**  
**ALIMENTOS DE LA COSTA**

Alimento	Unidad	Precio (\$)
Maíz	kg	1,67
Yuca	kg	4,55
Banano	kg	1,11
Café	kg	27,00
Arroz	kg	1,10
Azúcar	kg	1,10
Pescado	kg	2,87
Naranja	kg	1,25
Papaya	kg	3,95
Melón	kg	2,86
Sandía	kg	2,67
Aguacate	kg	0,90
Coco	kg	2,08
Mango	kg	1,33
Piña	kg	2,00
Limón	kg	1,00
Granadilla	kg	1,30
Maracuyá	kg	0,83
Pollo	kg	3,96
Queso	kg	3,96
Huevos	kg	1,88
Mandarina	kg	1,18
Naranjilla	kg	0,85
Tomate	kg	1,10
Cebolla	kg	0,66
Pimiento	kg	1,39
Nabo	kg	2,30
Haba	kg	2,20
Zanahoria	kg	0,66
Brócoli	kg	1,72
Vainita	kg	1,65
Alverjita	kg	3,30
Frejol	kg	3,30

Lenteja	kg	1,54
Verde	kg	0,46
Leche	kg	0,78
Pan	kg	2,79
Aceite	kg	2,22
Mantequilla	kg	4,00
Papa	kg	0,66
Azúcar	kg	1,10
Sal	kg	0,66
Manzana	kg	1,00

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

## **CAPÍTULO 3**

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Descripción de la Metodología**

Se detalla a continuación la metodología para la elaboración de este proyecto compuesto por seis etapas.

1. Para la selección de la comunidad inicialmente se definió las características que esta debía cumplir: Ubicación, tamaño y nivel socio-económico. Posteriormente se acudió a fundaciones las cuales sugirieron algunas posibles comunidades según los requerimientos. Para finalizar la selección de la comunidad, habiendo realizado un listado de las posibles comunidades, se visitó con la finalidad de constatar el cumplimiento de las características detalladas anteriormente. Una vez escogida la comunidad, se procedió a: estratificar el sector basándose en la

metodología utilizada por el INEC, construir un mapa zonal en el cual se codificaron las casas y a contactar a los dirigentes barriales con el objetivo de solicitarles información histórica, delimitación de la comunidad y su aprobación para ejercer este proyecto.

2. Se generó una encuesta general, la cual sirvió para determinar la situación económica y demográfica de los hogares mediante los siguientes parámetros: número de integrantes por familia, edades de los integrantes, parentesco e ingresos de los integrantes y actividades de los integrantes. Luego, con esta información tabulada se procedió a seleccionar un grupo de familias representativas de la comunidad. Además, no se consideraron las familias con hijos menores a 1 año y mayores a 17, mujeres embarazadas y personas con requerimientos dietéticos específicos.
3. Al grupo objetivo seleccionado e identificado se le realizó una segunda encuesta que incluía un recordatorio de 24 horas, mediciones antropométricas de todos los individuos y el gasto destinado a la compra de alimentos por familia. Haciendo uso de los datos obtenidos se calculó el índice de masa corporal,



peso ideal, ingesta diaria y requerimiento calórico. Posteriormente se comparó dichos datos con tablas definidas por la FAO/OMS con el fin de verificar si el consumo actual que es ingerido tiene diferencias significativas con las tablas.

4. Una vez identificadas las falencias de la alimentación, se procedió a diseñar posibles platos de los menús que cumpla con los requerimientos tomando en cuenta los hábitos de consumo, la disponibilidad de alimentos de la región costa, el presupuesto que destinan al rubro de alimentación y haciendo uso de la Tabla de Composición de los Alimentos Ecuatorianos del Instituto Nacional de Nutrición del Ministerio de Previsión Social y Nacional.
  
5. Mediante la ayuda de la herramienta Solver del programa Microsoft Excel se procedió a crear un modelo de programación lineal, que optimice dos menús minimizando el costo de los mismos. Se analizaron los resultados para comparar las modificaciones generadas en la etapa de optimización con el gasto y contenido calórico nutricional del menú diseñado.

6. Para finalizar, se difundieron los resultados obtenidos enfocándose principalmente en las familias que fueron objeto del estudio, haciendo un esencial enfoque en el ahorro económico y beneficio nutricional que se obtendría al poner en práctica el menú diseñado.



Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**FIGURA 3.1: METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LA INGESTA DE ALIMENTOS DEL GRUPO OBJETIVO Y SU DIFUSIÓN**

### **3.2. Selección de la Comunidad**

Los factores que se establecieron para la selección de la comunidad fueron: Ubicación, tamaño y nivel socio-económico. Se seleccionó el nivel socioeconómico como restricción con un alto nivel de importancia; para comprobar si en la actualidad las familias en los niveles socioeconómicos más bajos están compuestas por 4 miembros, de los cuales 1.6 son económicamente activos recibiendo un salario mínimo unificado (\$318). También porque es necesario evidenciar si el gasto destinado a la compra de alimentos coincide con el valor estipulado por el INEC para este rubro dentro de la canasta básica y si es posible cubrir con los requerimientos energéticos de una familia contando con este limitado presupuesto.

Con la finalidad de encontrar una comunidad ideal se acudió a la oficina de la Fundación Educar en Cristo, donde una representante sirvió como vínculo importante al seleccionar la comunidad; la cual cumpla con los factores antes mencionados. Esta fundación ayuda actualmente a varias comunidades de escasos recursos dentro del perímetro urbano de Guayaquil.

Para comprobar la información brindada, se visitó a los moradores del sector ubicado en el Km 14.5 vía a la costa, en la parte posterior del colegio logos y que colinda con la urbanización Terranostra. En este primer acercamiento con la comunidad se preguntó si existía una dirigencia barrial, la cual facilite las gestiones a realizar, la misma que cuentan con un presidente y toda una comitiva activa. Los dirigentes de la comunidad se vieron muy involucrados en el tema al momento de explicarles el porqué de la visita y la colaboración que se solicitaba por parte de ellos: información histórica y delimitación del lugar.

Una vez definida la comunidad, se solicitó la información socio demográfico del sector, para esto fue necesario acudir a las instalaciones del INEC, donde se obtuvo el código y el sector necesarios para generar el ticket electrónico en la página web. Al ubicar a la comunidad 24 de Mayo dentro de uno de los niveles socioeconómicos, se utilizó la metodología aplicada para la estratificación del INEC, encontrando que es la es "D", ya que presenta las siguientes características:

**TABLA 9**  
**CARACTERIZACIÓN DEL ESTRATO DE LA COMUNIDAD “24 DE MAYO”**

NIVEL	DIMENSIONES	CARACTERIZACIÓN
D  Comunidad “24 de Mayo”	Características de las viviendas	El material predominante de las paredes exteriores y del piso de estas viviendas es de ladrillo y cemento respectivamente. Un 62% posee servicio higiénico conectado a pozo séptico.
	Bienes	El 92.36% de los hogares dispone de servicio de teléfono convencional.
	Tecnología	En promedio disponen de un celular en el hogar. El 89, 58% de los hogares no tiene computadora.
	Hábitos de consumo	El 78.08% de los hogares no ha utilizado internet en los últimos 6 meses.
	Educación	El Jefe del Hogar tiene un nivel de instrucción de primaria completa.
	Economía	Los jefes de hogar del nivel D se desempeñan como trabajadores no calificados, trabajadores de los servicios, comerciantes, oficiales, operarios y artesanos. El 17.26% de los hogares está afiliado o cubierto por el Seguro del IESS (seguro general, seguro voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL.

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

### 3.3. Encuesta

Una vez seleccionada la comunidad se tuvo una visión general de la misma. Para el estudio se necesitaba conocer ciertos parámetros que posteriormente ayudaron en la selección de un grupo representativo de la comunidad, razón por la cual se los establecieron: Parentesco con el jefe de la familia, edad de los integrantes, la actividad que realizan y los ingresos por familia.

- **Edad:** Se incluyó esta variable en el estudio con el fin de dividir a la población por grupos de edades.
- **Parentesco:** Esta variable permitió observar cómo está constituido el núcleo familiar.
- **Actividad:** Con esta variable se observó la actividad a la que se dedican los integrantes del hogar. Además dicha variable sirvió de sustento para verificar la veracidad de los datos proporcionados en la variable "Ingreso".
- **Ingreso:** Se consideró la utilización de esta variable para conocer el ingreso económico que existía por familia y de esta forma saber si podían cubrir los gastos de la canasta básica.

El formato utilizado en la encuesta se encuentra en la sección apéndice 3.

### **3.4. Descripción de las Familias de la Comunidad**

La "Comunidad 24 de Mayo" hasta el 4 de marzo del 2013 se encontraba comprendida por 146 solares, de los cuales 116 estaban habitados, en la cual residían 512 personas.

## Sexo

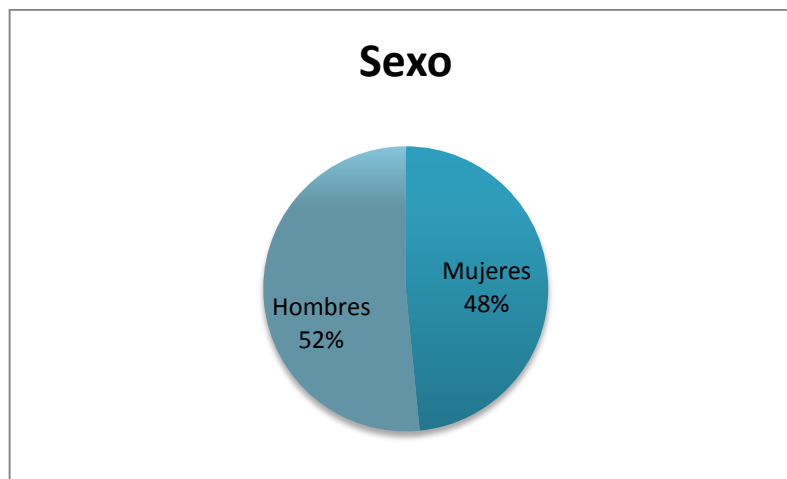


Gráfico elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**FIGURA 3.2. DISTRIBUCIÓN DEL SEXO EN LA COMUNIDAD.**

Basándose en la figura anterior se puede decir en cuanto a la densidad poblacional se observó que porcentualmente la comunidad no difiere en gran cantidad, siendo el porcentaje mayoritario los hombres, seguido con un 48% restante las mujeres.

## Actividades

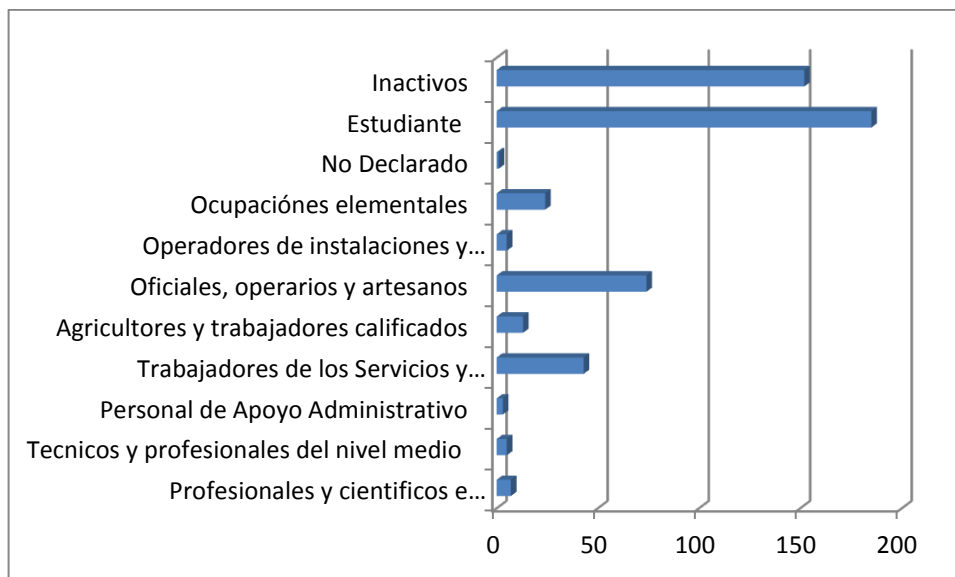


Gráfico elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**FIGURA 3.3. ACTIVIDAD DE LOS HABITANTES DE LA  
COMUNIDAD**

Actividad se refiere a la ocupación actual de los integrantes de la comunidad, en la gráfica anterior se observa que existen 2 grupos predominantes, en el cual el mayor porcentaje está representado por estudiantes con un total de 185, seguido por 175 personas que poseen un empleo y el resto se encuentran inactivas. Este último grupo se encuentra constituido por: la tercera edad, desempleados, jubilados o amas de casa. De esta forma habiendo 116 solares habitados y 175 personas económicamente activas, es posible



aseverar que por cada solar habitado existe 1.5 personas actualmente laborando.

### 3.4.1. Miembros por Familia

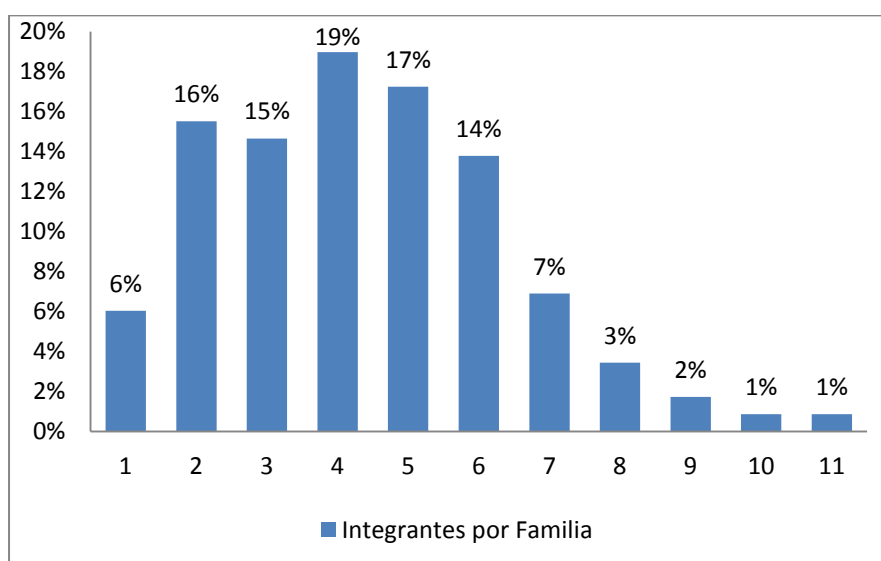


Gráfico elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

#### **FIGURA 3.4. NÚMERO DE MIEMBROS POR FAMILIA**

De acuerdo a la figura 3.4 se determinó que mayormente la comunidad se encuentra conformada por familia de 4 miembros, siendo representada por un 19%, seguido de un 17% que es conformado por las familias de 5 miembros, es decir 22 y 20 familias respectivamente.

### 3.4.2. Distribución por Edades

Se dividió a los integrantes de la comunidad en rangos de edades dependiendo de su etapa de crecimiento:

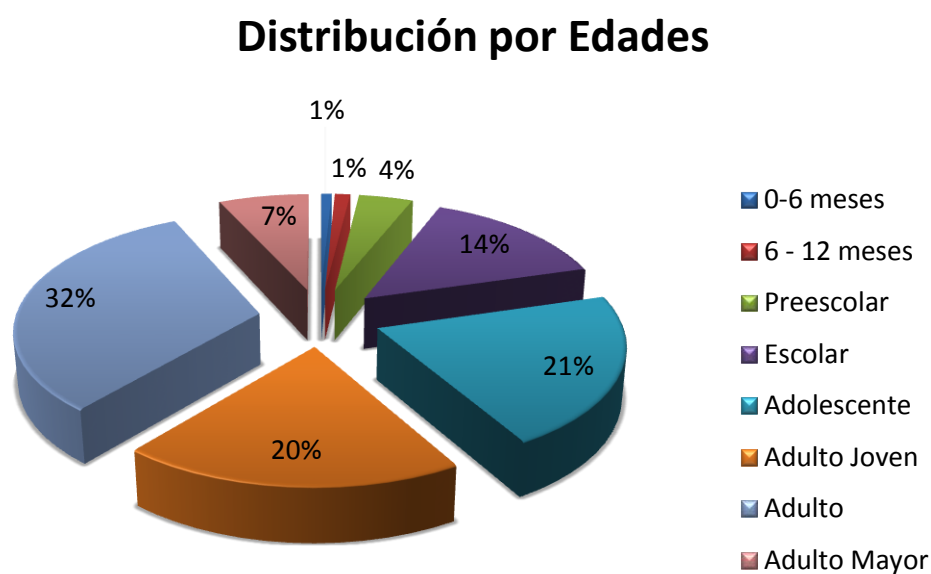


Gráfico elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**FIGURA 3.5: DISTRIBUCIÓN POR EDADES**

Con un total de 512 personas que pertenecen a la comunidad 24 de mayo, el porcentaje más representativo se encuentra comprendido por los adultos con 164 personas (32%), seguido de los adolescentes con un total de 108

(21%), 100 adultos jóvenes (20%), 74 escolares (14%), 35 adultos mayores, 21 preescolares y 10 menores a 1 año.

En la tabla 10 se observa los rangos de edades tomados en cuenta para la anterior distribución.

**TABLA 10**  
**RANGOS DE EDADES CONSIDERADOS PARA LA**  
**DISTRIBUCIÓN DEL GRUPO OBJETIVO**

<b>Grupos</b>	<b>Edades</b>
<b>Preescolar</b>	1 a 3
<b>Escolar</b>	4 a 9
<b>Adolescente</b>	10 a 18
<b>Adulto Joven</b>	19 a 30
<b>Adulto</b>	31 a 59
<b>Adulto Mayor</b>	>=60

Elaborado por: Carlos Arregui, Ana Chang, 2014

### **3.4.3. Ingreso Familiar**

Total de las remuneraciones económicas recibidas por todos los integrantes de la familia en el periodo de 1 mes.

De las 116 familias, se pudo observar que 12 eran económicamente inactivas. En la figura 3.6 se puede ver que la mediana, la cual es considerada como medida de tendencia central es de \$350. Cabe destacar que el ingreso per cápita de la comunidad es de \$118.57, valor estimado del total de los ingresos de la comunidad dividido para el número de residentes de la misma. Estos datos ayudaron a generar una idea parcial de la situación económica de la comunidad.

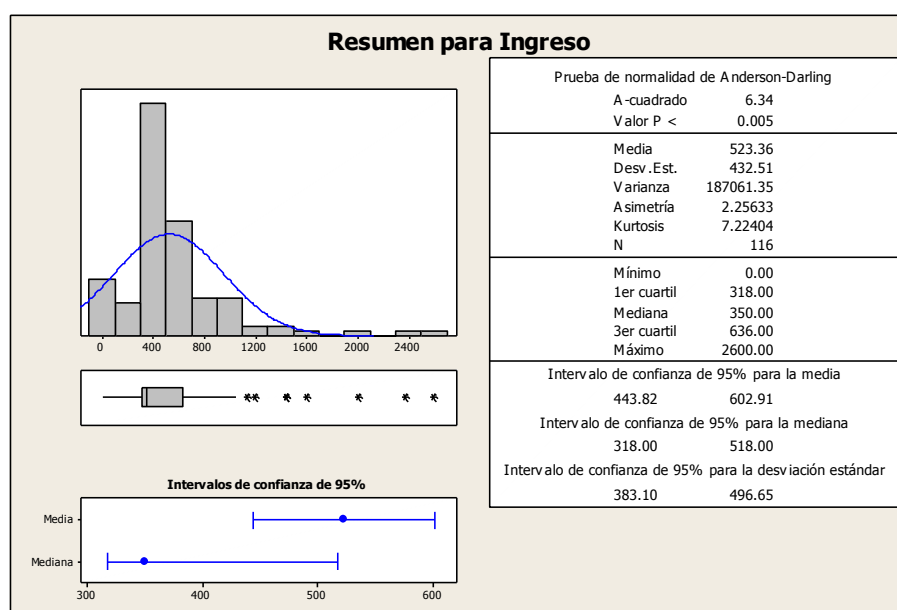


Gráfico elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**FIGURA 3.6. RESUMEN GRÁFICO PARA INGRESOS**

### 3.5. Selección del Grupo Objetivo

El grupo objetivo estuvo conformado por una muestra representativa de la comunidad, este grupo fue limitado por las restricciones a tomar en cuenta para la selección de las familias modelos. Estas restricciones, fueron las variables que el INEC consideró al determinar la canasta básica, las cuales fueron: número de integrantes por familia e ingreso económico de la familia. Además de esto, fue necesario incluir la variable parentesco de los miembros, de manera que el grupo objetivo sea similar a la familia que el INEC especifica para la canasta básica (4 miembros; de los cuales hay un máximo de 2 económicamente activos, siendo los 2 restantes menores de edad).

#### **RESTRICCIONES A CONSIDERAR PARA SEGREGAR A LAS FAMILIAS MODELOS**

**Número de Integrantes:** Se tomarán familias de 4 y 5 miembros ya que estas son las que tienen un mayor porcentaje en representación dentro de la comunidad con un 19 y 17% respectivamente

**Parentesco:** Se consideraron familias que tengan un primer grado de consanguinidad y que sean estrictamente 2 padres y 2 o 3 hijos.

**Edad:** Las únicas restricciones que se definieron para que las familias sean parte del grupo objetivo fueron:

1. El tiempo transcurrido desde el nacimiento de los hijos este entre 1 y 18 años. No se considera a familias que tengan hijos menores a 1 año debido a los requerimientos específicos que presentan estos y sus madres.
2. No se consideró a las familias que contaban con mujeres en periodo de gestación.

**Ingreso Económico:** Se consideró a las familias que cumplieron con las restricciones antes descritas y tenían un ingreso mínimo de \$318 mensuales.

Habiendo tomado en cuenta las restricciones descritas se formaron 7 tipos diferentes de familias modelos como se puede notar en la tabla 11.

**TABLA 11**  
**CLASIFICACIÓN DE LAS FAMILIAS REPRESENTATIVAS**

Tipo de Familias	Número de Familias	Número de Integrantes	Parentesco	Ingreso Familiar(\$)	Estructura Familiar
A	2	4	Papá, mamá, hijos	318	2 adultos , 2 adolescentes
B	1	4	Papá, mamá, hijos	636	2 adultos , 2 escolares
C	1	5	Papá, mamá, hijos	318	2 adultos , 3 adolescentes
	1	5	Papá, mamá, hijos	518	2 adultos , 3 adolescentes
D	2	5	Papá, mamá, hijos	318	2 adultos, 2 escolares, 1 preescolar
E	1	5	Papá, mamá, hijos	318	2 adultos, 2 adolescentes, 1 escolar
	1	5	Papá, mamá, hijos	350	2 adultos, 2 adolescentes, 1 escolar
F	1	5	Papá, mamá, hijos	318	2 adultos, 1 adolescente, 2 escolares
G	1	5	Papá, mamá, hijos	518	2 adultos , 3 escolares

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

### 3.5.1. Encuesta Alimentaria por Recordatorio

Una vez seleccionada la comunidad, se realizó un recordatorio de 24 horas, consistió en una tabla donde se enlistaron: los alimentos, modo de preparación y la cantidad utilizada de cada ingrediente consumido en todas las

comidas, que corresponde al día precedente. Dicha encuesta se ejecutó a todas las familias representativas de la comunidad enfocando la encuesta al integrante que prepara los alimentos dentro del hogar. La finalidad de esta encuesta fue conocer los hábitos alimenticios, frecuencia de compra, lugar de compra y el gasto en alimentación de las familias modelos.

En el apéndice 4 se encuentra el formato para registrar los datos por familia.

### **3.5.2. Medidas Antropométricas.**

En el formato de hoja de registro ubicado en el apéndice 4 se puede visualizar un espacio destinado para anotar las medidas antropométricas que fueron tomadas a los miembros del grupo representativo; estos valores permitieron analizar sus índices de valoración nutricional y posteriormente calcular el Gasto energético.

En la tabla 12 se observan las medidas antropométricas tomadas entre el 9 y 11 de marzo del 2013 a la población objetivo.



**TABLA 12**  
**MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DEL GRUPO OBJETIVO.**

<b>Código</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Peso(kg)</b>	<b>Estatura(m)</b>
<b>D5</b>	M	42	63,64	1,52
	F	32	63,18	1,42
	M	14	41,36	1,47
	M	11	27,73	1,3
	F	13	41,36	1,41
<b>E7</b>	M	40	90,91	1,7
	F	38	51,82	1,4
	M	6	17,73	1,09
	M	2	9,09	0,88
	F	5	15,45	1,02
<b>F3</b>	M	45	75,91	1,7
	F	34	61,36	1,62
	M	7	22,73	1,22
	M	12	53,64	1,64
	F	10	40,45	1,44
<b>G2</b>	M	44	59,09	1,63
	F	46	73,18	1,54
	M	16	75,00	1,65
	M	15	79,55	1,66
	M	13	56,36	1,65
<b>J1,1</b>	M	43	59,09	1,55
	F	36	43,64	1,51
	M	10	52,27	1,42
	M	8	40,45	1,35
	F	9	31,82	1,16
<b>P4</b>	M	40	67,27	1,59
	F	35	63,18	1,56
	M	14	41,36	1,52

	M	10	41,36	1,35
<b>T2</b>	M	30	69,55	1,68
	F	21	63,64	1,62
	F	4	13,64	0,97
	M	5	17,73	1,05
	M	2	12,73	0,74
<b>U3</b>	M	49	72,73	1,62
	F	38	63,18	1,48
	M	8	22,73	1,21
	F	4	14,55	1,01
<b>V3,1</b>	M	35	75,00	1,64
	F	32	63,64	1,52
	F	9	34,09	1,33
	F	7	20,00	1,18
	F	5	15,91	1,07
<b>W1</b>	M	32	65,91	1,55
	F	38	54,55	1,42
	M	15	44,55	1,68
	F	10	37,27	1,4
<b>Y3</b>	M	37	90,91	1,8
	F	37	61,82	1,66
	F	12	55,00	1,56
	F	5	19,55	1,16
	F	4	14,55	1,03

\*Código: Ver apéndice 5.

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

### 3.5.3. Análisis del Gasto Alimenticio en los Hogares.

La suma destinada al rubro alimentación se estimó en base a los valores recolectados en la encuesta del gasto aproximado en los hogares, donde se especificó el dinero que se presupuesta para diferentes grupos alimenticios.

Para conocer con mayor exactitud el gasto aproximado que tenían cada una de las familias que componen el grupo objetivo se les preguntó la frecuencia de compras, debido a que la mayoría indicó que las realizaba de manera semanal se determinó el promedio del gasto semanal destinado a la compra de los alimentos de las familias representativas, siendo de \$44,90. Otro dato relacionado a este tema que se compiló es el lugar de compra, evidenciando que el predilecto para las familias es el mercado.

El presupuesto semanal que la canasta familiar vital estima para dicho rubro es de \$48,44, valor que representa el 38% de los ingresos para una familia de cuatro personas, lo que da un porcentaje del 9,5% por persona.

Los datos anteriores están detallados en la tabla 13:

**TABLA 13**

**DETALLE DE LOS GASTOS ALIMENTICIOS POR SEMANA DE CADA FAMILIA MODELO**

<b>Código</b>	<b>Pan (\$)</b>	<b>Carnes (\$)</b>	<b>Pescado (\$)</b>	<b>Diarios (\$)</b>	<b>Aceites (\$)</b>	<b>Frutas (\$)</b>	<b>Legumbres (\$)</b>	<b>Azúcar (\$)</b>	<b>Sal y Condimentos (\$)</b>	<b>Café y té (\$)</b>	<b>Agua (\$)</b>	<b>Otros (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>D5</b>	5,00	3,00	4,00	4,32	2,70	5,00	5,00	1,35	3,00	2,00	0,00	5,50	40,87
<b>E7</b>	2,16	7,50	3,00	2,80	2,70	0,75	5,00	1,35	0,63	1,30	0,00	0,00	27,19
<b>F3</b>	6,30	9,50	3,00	13,00	2,70	10,00	16,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	61,85
<b>G2</b>	3,00	4,30	10,00	11,00	2,70	6,50	9,00	1,35	0,00	1,30	0,00	0,00	49,15
<b>J1,1</b>	5,63	6,00	5,00	8,34	1,35	3,00	8,00	1,35	0,80	0,20	0,00	0,00	39,67
<b>P4</b>	11,25	8,50	4,00	11,00	2,70	20,00	8,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	66,80
<b>U3</b>	5,00	5,00	3,00	12,00	1,00	6,00	4,00	1,35	0,63	0,50	0,00	0,00	38,48
<b>T2</b>	11,25	15,00	2,50	0,81	2,80	2,25	10,00	1,35	1,25	0,00	0,00	1,00	48,21
<b>V3.1</b>	11,25	11,00	3,00	1,60	2,70	2,00	10,00	1,35	0,00	1,30	0,00	0,00	44,20
<b>W1</b>	0,84	15,00	3,00	6,00	2,70	0,00	15,00	1,35	1,25	1,40	1,35	0,00	47,89
<b>Y3</b>	3,75	7,50	5,00	5,60	2,70	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,55

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**TABLA 14**  
**GASTO ALIMENTICIO POR TIPO DE FAMILIA**

Tipo de Familia	Código	Número de Integrantes	Ingreso Familiar(\$)	Gasto Alimenticio(\$)	Porcentaje Destinado	Gasto Porcentual per Cápita
A	P4	4	318	66,8	84	21
	W1	4	318	47,89	60	15
B	U3	4	636	38,48	24	6
C	D5	5	318	40,87	51	10
	G2	5	518	49,15	38	8
D	T2	5	318	48,21	61	12
	E7	5	318	27,19	34	7
E	J1.1	5	318	39,67	50	10
	F3	5	350	61,85	71	14
F	Y3	5	318	29,55	37	7
G	V3.1	5	518	44,2	34	7

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

La tabla 14 muestra el porcentaje del ingreso mensual destinado al rubro de alimentación, así como el porcentaje de este gasto por cada miembro. Dentro de los tipos de familias existió una diferencia en cuanto al rubro destinado para alimentación, como consecuencia de una variación en los hábitos alimenticios observados en la tabla 13. En las familias de 4 integrantes se obtuvo un promedio del 14% per cápita y en las de 5 integrantes un 9%.

### 3.6. Cálculo y Análisis de los Índices de Valoración Nutricional.

Para realizar los cálculos de los índices de valoración nutricional se emplearon las fórmulas descritas en el capítulo 2.5 del índice de masa corporal y peso ideal. En el caso del peso ideal se obtuvo un promedio del resultado obtenido al utilizar las dos fórmulas descritas en el marco teórico. También se hizo uso de las tablas de la Organización Mundial de la Salud para determinar la situación nutricional de la población menor a diecinueve años.

En la Tabla 15 se encuentra la situación nutricional de los individuos del grupo objetivo por grupo de edades.

**TABLA 15**  
**SITUACIÓN NUTRICIONAL DEL GRUPO OBJETIVO**

	<b>Peso insuficiente</b>	<b>Normopeso</b>	<b>Sobrepeso</b>	<b>Obesidad</b>
<b>Pre- Escolares</b>	1	0	0	1
<b>Escolares</b>	0	11	2	1
<b>Adolescentes (M)</b>	1	5	2	2
<b>Adolescentes (F)</b>	0	2	2	0
<b>Adulto (M)</b>	0	3	7	1
<b>Adulto (F)</b>	0	4	5	2
<b>Grupo Objetivo</b>	4%	48%	34%	14%

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

Al analizar la situación nutricional en la tabla anterior se observó que un 48% se encuentra en un normopeso, cabe resaltar que el grupo con más individuos en dicha valoración son los escolares. Se encontró que el 34% del grupo objetivo presenta un Sobrepeso, los cuales son mayoritariamente adultos.

Cuando se analizó el diagnóstico nutricional se pudo ver que un 38% de la población presenta una desnutrición moderada, de los cuales el 86% son niños (apéndice 6). Cabe destacar que se notó una incongruencia con los datos de la situación nutricional que provee el IMC, otorgando en ciertas ocasiones sobrepeso y obesidad en casos de normopeso y sobrepeso respectivamente. Para el presente estudio los datos calculados del IMC tuvieron mayor significancia debido a que las tablas y fórmulas utilizadas son elaboradas específicamente por edades y sexo de los individuos dándoles mayor especificidad.

Como caso excepcional se identificó que en la familia codificada como E7 existe un preescolar con delgadez severa, esto puede deberse a que como se observó en la encuesta por recordatorio su ingesta habitual es reducida, siendo su desayuno generalmente un vaso de yogur.

### 3.7. Determinación de la Ingesta y Requerimiento Calórico Nutricional.

Para la determinación de la ingesta del grupo objetivo se hizo uso de los datos de la encuesta por recordatorio (Apéndice 7) y de la tabla de composición de los alimentos ecuatorianos. Se calcularon las kilocalorías que ingerían diariamente, así como los gramos de proteína, lípidos y carbohidratos de su dieta habitual.

En la tabla 16 se presenta la ingesta calórica, también se observó el porcentaje de cada macronutriente en la dieta de las familias representativas que fue calculado utilizando el factor de Atwater donde 1 g de los principios inmediatos corresponde a 4, 4 y 9 Kcal de hidratos de carbono, proteínas y grasas respectivamente(7).

**TABLA 16**  
**REPARTO DE LA INGESTA CALÓRICA DEL GRUPO OBJETIVO**

Código	Parentesco	kcal	Reparto en Principios Inmediatos		
			Hidratos de Carbono	Proteínas	Grasas
D5	Papá	1342,79	64%	10%	26%
	Mamá	2830,31	52%	15%	33%
	Hijo	3081,59	53%	15%	32%
	Hijo	3081,59	53%	15%	32%
	Hijo	3081,59	53%	15%	32%
E7	Papá	2385,65	81%	14%	6%
	Mamá	1313,53	75%	17%	7%
	Hijo	1899,79	80%	15%	6%



	Hija	1095,13	72%	19%	8%
	Hijo	761,4	78%	20%	2%
F3	Papá	3045,91	61%	14%	25%
	Mamá	2758,31	53%	18%	28%
	Hijo	4363,58	65%	14%	21%
	Hija	3556,2	61%	16%	23%
	Hijo	2893,62	58%	19%	23%
G2	Papá	2655,44	80%	11%	10%
	Mamá	2555,67	79%	11%	10%
	Hijo	2594,72	79%	11%	10%
	Hijo	2556,31	79%	11%	10%
	Hijo	2519	79%	11%	10%
J1.1	Papá	2176,99	51%	16%	33%
	Mamá	1952,12	66%	14%	20%
	Hijo	1727,76	69%	13%	18%
	Hijo	1397,75	57%	16%	27%
	Hija	1316,39	58%	16%	26%
P4	Papá	1205,72	80%	11%	9%
	Mamá	1546,17	71%	14%	14%
	Hijo	1876,41	71%	14%	15%
	Hijo	1876,41	71%	14%	15%
T2	Papá	2612,68	78%	17%	5%
	Mamá	2571,4	77%	12%	11%
	Hijo	2313,56	59%	16%	25%
	Hijo	2311,99	59%	16%	25%
	Hijo	1225,36	57%	16%	27%
U3	Papá	1196,65	61%	13%	26%
	Mamá	1106,25	65%	14%	21%
	Hijo	1670,18	66%	14%	20%
	Hijo	1683,94	66%	14%	20%
V3.1	Papá	2181,79	73%	18%	9%
	Mamá	2085,19	76%	17%	7%
	Hijo	1197,38	73%	18%	8%
	Hijo	1197,38	73%	18%	8%
	Hijo	1197,38	73%	18%	8%
W1	Papá	2441,52	80%	10%	9%

	Mamá	2690,11	76%	14%	10%
	Hijo	2888,84	77%	13%	9%
	Hija	2204,69	74%	15%	12%
Y3	Mamá	1520,7	75%	15%	10%
	Hija	3223,32	84%	10%	6%
	Hija	1658,9	78%	13%	9%
	Hija	1658,9	78%	13%	9%

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

En la tabla 16 se pudo ver que el consumo de proteínas es el adecuado sin embargo el consumo de carbohidratos en los adultos es elevado ya que representó un 70% de la ingesta y en menores de edad un 67%. En cuanto a los lípidos, representaron un 16%, lo cual está por debajo de lo recomendado, basándose en información de la FAO y el apéndice 8.

### **Cálculo del Requerimiento Calórico del Grupo Objetivo**

Una vez obtenida la ingesta calórica de las personas que conforman el grupo objetivo, fue necesario calcular cual es el requerimiento energético y nutricional de cada familia.

## **Requerimiento Energético**

Para conocer el requerimiento energético de los integrantes del grupo objetivo se siguieron dos pasos: Primero se calculó el gasto energético basal (GEB) de cada integrante. Como segundo paso se usó la tabla 18 la cual estima la actividad física de cada individuo según su intensidad de actividad diaria, agrupando las mismas como: leve, moderada o intensa.

## **Cálculo del Gasto Energético Basal.**

El Gasto Energético Basal o también llamada Tasa de Metabolismo Basal es la tasa mínima de gasto de energía compatible con la vida. Se mide en la posición supina bajo condiciones estándar de descanso, el ayuno, la inmovilidad, termoneutralidad y relajación mental. Dependiendo de su uso, la tasa se expresa generalmente por minuto, por hora o por 24 horas (8).

Para el cálculo del GEB se usó la tabla 17 propuestas por la FAO/OMS/UNU; la misma que presenta una fórmula diferente por rango de edades, teniendo como única variable de entrada el peso (Kg.) de cada individuo.

**TABLA 17**

**ECUACIÓN DE SCHOFIELD PARA EL CÁLCULO DE LA TASA DE METABOLISMO BASAL**

Edad (Años)	MB (kcal/24 h)	
	Varones	Mujeres
<3	$(60.9 \times P) - 54$	$(61.0 \times P) - 51$
3-10	$(22.7 \times P) + 495$	$(22.5 \times P) + 499$
10-18	$(17.5 \times P) + 651$	$(12.2 \times P) + 746$
18-30	$(15.3 \times P) + 679$	$(14.7 \times P) + 496$
30-60	$(11.6 \times P) + 879$	$(8.7 \times P) + 829$
>60	$(13.5 \times P) + 487$	$(10.5 \times P) + 596$

Fuente: OMS, 1985

### **Actividad Física**

La segunda consideración al momento de calcular el Gasto Energético Total es la actividad física, para lo cual se acudió a la tabla 18 y 19 que indica dicho valor por edades. En el caso de los niños se consideró que poseen una actividad física moderada ya que el mayor tiempo del día lo dedican a los estudios. Para los adultos se tomó un nivel de actividad intenso ya que tanto las amas de casa como los jefes del hogar realizan trabajos (de alta intensidad física) forzosos en su jornada diaria.

**TABLA 18**  
**NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA POR EDADES EN MENORES**  
**DE EDAD**

Edad (años)	Nivel de Actividad Física (Moderada)	
	Niñas	Niños
1 - 2	1,4	1,45
2 - 3	1,4	1,45
3 - 4	1,45	1,45
4 - 5	1,5	1,5
5 - 6	1,55	1,55
6 - 7	1,55	1,55
7 - 8	1,6	1,6
8 - 9	1,65	1,65
9 - 10	1,65	1,65
10 - 11	1,7	1,7
11 - 12	1,75	1,75
12 - 13	1,75	1,8
13 - 14	1,75	1,8
14 - 15	1,75	1,85
15 - 16	1,75	1,85
16 - 17	1,75	1,85
17 - 18	1,7	1,85

Fuente: OMS, 2004

**TABLA 19**  
**NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA ADULTOS**

Principales Actividades Diarias	Nivel de Actividad Física
<b>Estilo de Vida Sedentaria</b>	
Dormir, cuidado personal, comer, Sentado, cocinar, trabajo de casa, manejar, caminar poco, actividades de ocio.	1,53
<b>Estilo de vida moderada y moderadamente activa</b>	
Dormir, cuidado personal, comer, cargar cosas, trasladarse, caminar, ejercicios aeróbicos de baja intensidad, actividades de ocio.	1,76
<b>Estilo de Vida Intensa</b>	
Dormir, cuidado personal, comer, cocinar, caminar, trabajo agrícola, recolectar madera, tareas domésticas, actividades de ocio.	2,25

Fuente: OMS, 2004

La metodología para calcular el Requerimiento Energético Total, consiste en multiplicar el nivel de actividad física del individuo por su tasa de metabolismo basal (9). Para obtener el gasto energético total por rango de edades se realizó un promedio del GED de todos los miembros para cada grupo (Apéndice 9). En la tabla 20 se muestran los resultados.

**TABLA 20**  
**GASTO ENERGÉTICO DIARIO PROMEDIO POR RANGO DE EDADES**  
**DEL GRUPO OBJETIVO**

Rango de Edad	kcal/día
<3	1030,29
3-10	1368,62
10-18	2041,57
18-30	2914,21
30-60	2900,25

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

En la tabla 21 se muestra la ingesta recomendada de macronutrientes.

**TABLA 21**  
**REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DIARIOS DEL GRUPO OBJETIVO**

Familias	Sexo	Edad (años)	Proteínas (g)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	
A	P4	M	40	19,98	194,3	51,28
		F	35	41,7	489,61	78,71
		M	14	29,78	271,59	72,12
		M	10	31,02	287,73	47,22
	W1	M	32	19,58	224,95	36,23
		F	38	36	391,31	102,26
		M	15	32,08	336,9	54,66
		F	10	27,95	277,51	45,25
B	U3	M	49	21,6	236,52	38,24
		F	38	18,76	188,45	49,59
		M	8	17,05	233,34	37,09
		F	4	10,04	166,38	42,22
C	D5	M	42	18,9	221,1	35,56
		F	32	41,7	489,61	78,71
		M	14	29,78	271,59	72,12
		M	11	20,8	224,27	58,65

		F	13	29,37	263,63	70,12
	G2	M	44	17,55	495,64	76,03
		F	46	48,3	527,31	85,28
		M	16	53,25	426,65	71,1
		M	15	57,28	372,99	102,97
		M	13	41,14	359,75	59,39
			M	30	20,66	231,12
D	T2	F	21	42	491,32	79,01
		F	4	9,41	191,55	29,77
		M	5	12,23	178,41	45,62
		M	2	10,06	188,31	29,39
		M	40	27	228,11	61,05
	E7	F	38	34,2	446,77	71,26
		M	6	12,77	214,54	33,68
		M	2	7,18	206,08	31,59
		F	5	10,66	177,33	27,85
			M	43	17,55	213,39
E	J1,1	F	36	28,8	415,93	65,89
		M	10	39,2	267,76	73,46
		M	8	30,34	275,89	45,37
		F	9	23,87	263,88	42,63
			M	45	22,55	241,92
	F3	F	34	40,5	482,76	77,52
		M	7	16,82	298,98	46,79
		M	12	39,69	340,66	56,35
		F	10	30,34	212,23	35,94
			M	37	27	627,14
F	Y3	F	37	40,8	484,47	77,82
		F	12	39,6	345,45	57,05
		F	5	13,49	211,86	33,38
		F	4	10,04	166,38	42,22
			M	35	22,28	240,37
G	V3,1	F	32	18,9	221,1	35,56
		F	9	25,57	269,56	43,72
		F	7	14,8	219,44	34,7
		F	5	10,98	203,63	31,79

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014



### 3.8. Valoración Calórica Nutricional de la Ingesta del Grupo Objetivo

En la tabla 22 se comparó la ingesta calórica calculada en la población con la recomendada por la OMS, evidenciando así un claro exceso calórico en 5 de los 6 grupos etarios; siendo el mayor exceso en las adolescentes (977 kcal) y la mayor deficiencia en adultos del sexo femenino. Por otro lado, cabe mencionar que los jefes de familia solo realizaban dos comidas dentro del hogar. Los resultados de la valoración calórica del grupo objetivo se encuentran en el apéndice 10.

**TABLA 22**  
**VALORACIÓN CALÓRICA PROMEDIO POR GRUPOS DE EDADES DEL GRUPO OBJETIVO**

	Energía Calculada (kcal)	Energía Recomendada (kcal)	Valoración	
			Ingesta Elevada	Ingesta Baja
<b>Pre-Escolares</b>	1160,25	1097,69	X	
<b>Escolares</b>	1766,89	1291,29	X	
<b>Adolescentes (M)</b>	2575,88	2014,81	X	
<b>Adolescentes (F)</b>	2459,70	1481,94	X	
<b>Adulto (M)</b>	2069,62	1615,77	X	
<b>Adulto (F)</b>	2239,31	2413,45		X

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

### **Valoración Nutricional**

Para realizar la valoración nutricional se comprobó si la dieta del grupo objetivo se encontraba repartida equilibradamente en sus principios inmediatos, además se hizo uso de tablas de la OMS para el cálculo de los gramos de proteínas que deben consumir al día. Como resultados se encontró que la mayoría tuvo un consumo de proteínas adecuado, un consumo de lípidos inferior al rango recomendado y finalmente el 50% del grupo consume la cantidad adecuada de carbohidratos (Apéndice 11).

En cuanto a los minerales, calcio y hierro, se observó en la tabla 23 que la mayoría de los individuos tenían un consumo superior al requerido de hierro pero inferior de calcio.

**TABLA 23**

**COMPARATIVA DE LA INGESTA DE CALCIO Y HIERRO DEL GRUPO OBJETIVO**

Sexo	Edad (años)	Calcio Ingerido (mg)	Calcio Recomendado (mg)	Valoración		Hierro Ingerido (mg)	Hierro Recomendado (mg)	Valoración	
				Cumple	No Cumple			Cumple	No Cumple
M	40	336,17	1000		X	8,94	1,05	X	
F	35	888,66	1000		X	13,93	1,46	X	
M	14	1133,2	1300		X	27,31	1,17	X	
M	10	1133,2	1300		X	27,31	0,71	X	
M	32	205,8	1000		X	14,92	1,05	X	
F	38	472,46	1000		X	21,41	1,46	X	
M	15	471,38	1300		X	21,99	1,5	X	
F	10	456,04	1300		X	19,31	0,71	X	
M	49	520,88	1000		X	16,38	1,05	X	
F	38	507,48	1000		X	13,74	1,46	X	
M	8	538,32	700		X	18,3	0,71	X	
F	4	539,52	600		X	18,43	0,5	X	
M	42	59,48	1000		X	7,99	1,05	X	
F	32	166,61	1000		X	20,74	1,46	X	
M	14	278	1300		X	21,89	1,17	X	
M	11	278	1300		X	21,89	1,17	X	
F	13	278	1300		X	21,89	1,44	X	
M	44	444,95	1000		X	18,53	1,05	X	

F	46	441,24	1000		X	18,01	1,46	X	
M	16	443,48	1300		X	18,25	1,5	X	
M	15	442,33	1300		X	18,14	1,5	X	
M	13	440,24	1300		X	17,86	1,17	X	
M	30	349,11	1000		X	20,53	1,05	X	
F	21	567,13	1000		X	24,29	1,46	X	
F	4	485,65	600		X	24,5	0,5	X	
M	5	485,61	600		X	24,49	0,5	X	
M	2	348,99	500		X	16,97	0,46	X	
M	40	310,75	1000		X	18,85	1,05	X	
F	38	442,96	1000		X	11,79	1,46	X	
M	6	459,9	600		X	14,44	0,5	X	
M	2	437,56	500		X	10,95	0,46	X	
F	5	197,6	600		X	4,42	0,5	X	
M	43	307,4	1000		X	18,28	1,05	X	
F	36	445,55	1000		X	14,5	1,46	X	
M	10	451,23	1300		X	13,29	0,71	X	
M	8	428,51	700		X	12,18	0,71	X	
F	9	426,21	700		X	11,82	0,71	X	
M	37	0	1000		X	0	1,05		X
F	37	211,96	1000		X	12,97	1,46	X	
F	12	525,92	1300		X	23,62	1,44	X	
F	5	440,36	600		X	16,28	0,5	X	
F	4	440,36	600		X	16,28	0,5	X	

M	45	770,87	1000		X	24,42	1,05	X	
F	34	654,02	1000		X	19,41	1,46	X	
M	7	847,29	700	X		39	0,71	X	
M	12	753,22	1300		X	34,36	1,17	X	
F	10	620,51	1300		X	20,82	0,71	X	
M	35	602,5	1000		X	16,83	1,05	X	
F	32	390,82	1000		X	16,45	1,46	X	
F	9	258,04	700		X	10,81	0,71	X	
F	7	258,04	700		X	10,81	0,71	X	
F	5	258,04	600		X	10,81	0,5	X	

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

## **Diseño de Menús**

Para el diseño de los 2 menús se establecieron algunos criterios enfocados a la comunidad tales como: el costo de los ingredientes de cada comida, los hábitos alimenticios de la comunidad, la disponibilidad de los alimentos y principalmente la composición nutricional de los alimentos con el objetivo de que los macronutrientes dentro del menú sean consumidos de manera equilibrada. En cuanto a los carbohidratos se buscó que representen del 55 al 65% de la energía, los lípidos del 20 al 35% y las proteínas alrededor de un 15%, consistente con una dieta balanceada.

Además, cada menú se conformó por tres comidas, siendo estas: Desayuno, Almuerzo y Merienda. Adicional a esto cada comida debió contener como máximo una parte comestible (plato ligero o fuerte) y dos bebibles (sopas y jugos). Siguiendo estos criterios se crearon cuatro opciones de platos fuertes, cinco de sopas y cuatro de acompañantes. Adicionalmente se incluyeron cinco opciones de bebidas y dos para platos ligeros. Las opciones consideradas se muestran en la tabla 24 y las cantidades de cada ingrediente de las mismas se encuentran en el Apéndice 12.

**TABLA 24**  
**POSIBLES PLATOS DE LOS MENÚS Y SU CONTENIDO CALÓRICO -**  
**NUTRICIONAL**

Alternativas		Energía (kcal)	C (g)	L (g)	P (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	
<b>Sopas</b>	Sopas	Pollo	354,66	42,75	16,30	11,34	109,68	3,42
		Vegetales	347,44	51,09	9,87	15,33	305,85	7,27
		Nabo	293,32	10,81	26,25	6,72	290,48	4,72
	Cremas	Espinaca	176,97	12,61	13,22	6,52	287,84	4,03
		Brócoli	193,13	14,66	13,25	9,72	196,51	2,85
<b>Acompañantes</b>	Arroz	366,11	76,38	3,06	6,18	9,05	1,34	
	Moro	711,14	123,81	11,15	31,96	124,90	10,56	
	Huevo	144,44	0,97	13,47	4,80	21,20	1,22	
	Arroz con Queso	431,66	77,24	7,13	12,36	152,69	1,59	
	Menestra Frejol	253,24	34,28	10,28	9,02	65,44	3,33	
<b>Platos Fuertes</b>	Arroz con Pollo	605,95	57,66	29,09	28,07	147,18	5,48	
	Pescado	232,75	5,26	9,74	27,62	178,10	0,55	
	Seco de Pollo	925,14	13,81	68,57	60,84	79,21	7,35	
	Estofado	355,19	30,12	9,01	39,89	41,50	6,86	
<b>Bebidas</b>	Jugos	Naranja	54,31	16,17	0,09	0,71	29,31	0,49
		Mandarina	28,66	8,97	0,06	0,30	16,31	0,18
	Batido	Guineo	186,56	27,80	6,24	6,92	188,39	9,13
		Zanahoria y Manzana	220,98	55,32	0,78	2,34	109,54	1,90
	Colada	Manzana	114,00	30,20	0,40	0,60	6,00	0,60
<b>Platos Ligeros</b>	Patacones	573,95	63,19	38,59	1,50	6,00	1,58	
	Tortilla de Verde	343,02	32,34	22,71	6,18	129,36	1,02	
	Pan	120,40	23,52	0,82	4,56	10,75	0,86	
	Queso	46,00	0,60	2,86	4,34	100,80	0,90	
	Mantequilla	75,70	0,00	8,59	0,05	2,10	0,04	

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

Se formaron once grupos de edades debido a que la variabilidad de los requerimientos energéticos y nutricionales especialmente en la etapa de crecimiento es elevada (tabla 25). Se subdividieron los escolares y adolescentes, además de considerar diferentes necesidades por sexo, como se observa en la tabla a continuación:

**TABLA 25**  
**RECOMENDACIONES ENERGÉTICAS Y NUTRICIONALES DIARIAS POR GRUPO DE EDADES.**

Grupos de Edades		Energía (kcal)	Carbohidratos (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Calcio (mg)	Hierro (mg)
<b>Pre-Escolares</b>	1-3	1058 - 1152	188 - 206	29 - 32	40 - 43	500	0,46
<b>Escolares</b>	3- 5	1046 - 1172	169 - 202	30 - 43	39 - 44	600	0,50
	5- 7	1212 - 1684	214 - 299	34 - 47	45 - 63	600,00	0,5
	7- 10	1375 - 1757	234 - 283	35 - 58	51 - 66	700	0,71
<b>Adolescentes (M)</b>	10- 12	1508 - 2028	207 - 279	42 - 56	56 - 76	1300	1,17
	12- 14	1855 - 2138	272 - 369	62 - 70	69 - 80	1300	1,17
	14- 16	1968 - 2648	337 - 373	55 - 103	74 - 99	1300	1,5
<b>Adolescentes (F)</b>	10- 12	1643 - 2218	345 - 385	57 - 80	75 - 82	1300	1,44
	12- 14	1803 - 1813	264 - 338	50 - 70	50 - 64	1300	1,44
<b>Adultos (M)</b>	18- 60	1267 - 1452	212 - 240	40 - 42	47 - 54	585	0,67
<b>Adultos (F)</b>	18- 60	1889 - 3074	312 - 529	54 - 90	61 - 115	1000	1,46

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014



Los carbohidratos son la mayor fuente de energía de la humanidad. Adicionalmente, proporcionan también texturas deseables, palatabilidad agradable y poder edulcorante. Los lípidos de la dieta juegan un papel importante en la nutrición, ya que aportan calorías y ácidos grasos esenciales, actúan como transportadores de vitaminas, son precursores de hormonas y aumentan la palatabilidad de los alimentos. Las proteínas son indispensables ya que poseen una enorme diversidad de funciones, se clasifican en estructurales; que intervienen en el crecimiento y mantenimiento de los tejidos y proteínas dotadas de actividad biológica donde se encontró a las enzimas, hormonas, proteínas contráctiles, de la sangre, transportadoras y de almacenamiento (10).

Para determinar la cantidad de cada alimento se consideró que la cantidad sea similar a la acostumbrada para la preparación de los diversos platos. El cálculo del aporte calórico y nutricional se realizó utilizando la tabla de composición de alimentos ecuatorianos.

El aporte nutricional de cada plato se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$A = \left( \frac{G \times T}{100} \right)$$

Dónde:

A: Aporte nutricional

G: Peso en gramos del alimento a consumir por porción.

T: Peso en gramos o mg del macronutriente (proteínas, lípidos y carbohidratos) o micronutriente (calcio y hierro), obtenido de la TCA.

Para encontrar el aporte calórico de los platos se usó la fórmula a continuación:

$$A = \left( \frac{G \times K}{100} \right)$$

Dónde:

A: Aporte nutricional

G: Peso en gramos del alimento a consumir por porción.

K: Cantidad de kilocalorías obtenidas de la TCA.

En ambos casos a continuación se realizó una sumatoria de todos estos valores para hallar el aporte nutricional y calórico de cada

porción de las opciones antes mencionadas. Se obtuvo el costo de cada plato multiplicándose la cantidad de cada alimento componente del plato por el precio de los mismos y realizándose la suma respectiva.

Los precios actualizados del año 2013 de los alimentos fueron tomados de un sondeo realizado en los mercados de la ciudad, de esta manera se estimó el costo total de cada plato para 5 porciones (Apéndice 12).

### **3.9. Optimización del Plan Nutricional.**

Una vez diseñadas las alternativas que correspondían a diversos menús, se procedió a utilizar Excel Solver para la optimización de un menú que cumpla con los requerimientos calórico - nutricionales al menor costo.

Inicialmente se ejecutó el modelo para un grupo de edad (5 – 7 años) y de esta corrida del programa se eligió el plato que tome mayor número de porciones para formar parte de una de las comidas del día. A continuación dicho plato se optimizó para los demás grupos de edades. Una vez obtenidos los primeros resultados óptimos se repitió el proceso para el resto de alternativas.

Los menús optimizados se muestran en las tablas 26 y 27.

**TABLA 26**  
**PRIMER MENÚ**

<b>Grupo</b>	<b>Desayuno</b>	<b>Almuerzo</b>	<b>Merienda</b>
<b>Pre-Escolares (1-3), Escolares (5-10) y Adulto M</b>	Batido de Guineo y Pan	Crema de Espinacas, Arroz con Queso y Jugo de Naranja	Colada de Manzana, Queso y Patacón
<b>Escolares ( 3- 5)</b>	Batido de Guineo y Pan	Crema de Espinacas, Arroz con Queso	Colada de Manzana y Queso
<b>Adolescentes (10 - 12) M y F</b>	Batido de Guineo y Pan con Mantequilla	Crema de Espinacas, Arroz con Queso y Jugo de Naranja	Colada de Manzana y Queso
<b>Adolescente (12 - 14 ) F y M</b>	Batido de Guineo y Pan con Mantequilla	Crema de Espinacas y Arroz con Queso	Colada de Manzana y Queso
<b>Adolescente (14 - 16 ) M</b>	Batido de Guineo y Pan con Mantequilla	Crema de Espinacas y Arroz con Queso	Colada de Manzana, Queso y Patacón
<b>Adulto F</b>	Pan con Mantequilla y Queso	Crema de Espinacas y Arroz con Queso	Colada de Manzana con Queso y Patacón

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**TABLA 27**  
**SEGUNDO MENÚ**

Grupo	Desayuno	Almuerzo	Merienda
<b>Pre-Escolares (1-3)</b>	Batido de Zanahoria con Manzana y Queso	Sopa de Nabo, Arroz con Queso y Jugo de Mandarina	Sopa de Vegetales
<b>Escolares (3- 10)</b>	Batido de Zanahoria con Manzana y Queso	Sopa de Nabo, Pescado, Arroz con Queso y Jugo de Mandarina	Sopa de Vegetales y Jugo de Naranja
<b>Escolares (5 - 7)</b>	Batido de Zanahoria con Manzana y Queso	Sopa de Nabo, Pescado y Arroz con Queso	Sopa de Vegetales y Jugo de Naranja
<b>Escolares (7 – 10)</b>	Batido de Zanahoria con Manzana, Queso y Tortilla de Verde	Pescado y Arroz con Queso	Sopa de Vegetales y Jugo de Naranja
<b>Adolescentes (10 - 12) M y Adolescente (12 - 14 ) M</b>	Batido de Zanahoria con Manzana, Queso y Tortilla de Verde	Sopa de Nabo, Pescado, Arroz con Queso y Jugo de Mandarina	Sopa de Vegetales
<b>Adolescentes (10 - 12) F</b>	Batido de Zanahoria con Manzana, Queso y Tortilla de Verde	Sopa de Nabo, Pescado, Arroz con Queso y Jugo de Mandarina	Sopa de Vegetales y Jugo de Naranja
<b>Adolescente (12 - 14 ) F</b>	Batido de Zanahoria con Manzana, Queso y Tortilla de Verde	Sopa de Nabo, Arroz con Queso y Jugo de Mandarina	Sopa de Vegetales y Jugo de Naranja
<b>Adolescente (14 - 16 ) y Adulto M</b>	Batido de Zanahoria con Manzana, Queso y Tortilla de Verde	Sopa de Nabo y Arroz con Queso	Sopa de Vegetales y Arroz con Queso
<b>Adulto F</b>	Batido de Zanahoria con Manzana, Tortilla de Verde con Queso	Pescado con Arroz con Queso	Sopa de Vegetales y Arroz con Queso

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

### 3.9.1. Variables de Decisión.

Las variables de decisión o también conocidas como celdas cambiantes consideradas en el presente trabajo representan las porciones a ingerir de cada comida que conforma el menú. Solver trabajó con estas celdas cambiantes minimizando el costo de cada menú. Para ejemplificar las variables de decisión fueron descritas como  $X_i$ .

Por ejemplo, en la tabla 28 se muestra el menú 1 para el almuerzo:

**TABLA 28**  
**MENÚ 1 ALMUERZO**

Menús	Almuerzo
Menú 1	Crema de Espinacas, Huevo Frito, Arroz con Queso y Jugo de Naranja

Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

#### Variables de Decisión

- X1: Cantidad de porciones a ingerir de crema de espinacas.
- X2: Cantidad de porciones de huevo frito.

X3:	Cantidad de porciones de arroz con queso.
X4:	Cantidad de porciones de jugo de naranja.

De la misma forma se trabajó en los demás menús para cada comida del día y por cada grupo de edades, generándose de esta forma 11 modelos matemáticos de programación lineal.

### 3.9.2. Función Objetivo.

La función objetivo representa el objetivo del problema, el cual fue minimizar los costos de cada menú cubriendo los requerimientos nutricionales. La función objetivo usada para el menú 1 en el almuerzo fue:

$$\min Z = 0,22 \times x_1 + 0,10 \times x_2 + 0,22 \times x_3 + 0,11 \times x_4$$

En la ecuación anterior, cada coeficiente que multiplicó las variables de decisión fue el costo de cada porción.

### 3.9.3. Restricciones.

Las restricciones que se establecieron fueron basadas en las necesidades que presentaban los integrantes del grupo objetivo.

Las restricciones de los menús, varían dependiendo del grupo de edad y de la comida a la cual se está refiriendo, el presente modelo matemático estuvo delimitado por las siguientes restricciones:

### **Grupo de 1-3 años**

- 1) La suma de las kilocalorías aportadas por los alimentos a ingerir debió estar entre 211,59 y 227,48. Representando el 20% de las kilocalorías totales, que se deben ingerir en el desayuno.
- 2) Para que los macronutrientes representen el 20% del total requerido, los gramos ingeridos de cada macronutriente debieron estar entre los siguientes límites: (37,66 - 41,22) para los carbohidratos, (5,88 - 6,32) para los lípidos y (7,38 – 8,53) para las proteínas.
- 3) Los micronutrientes al igual que los macronutrientes en el desayuno se debió ingerir mínimo el 20% del requerimiento diario siendo para el calcio y el hierro mayor o igual a 100 y 0,09 miligramos respectivamente.
- 4) Los requerimientos para el almuerzo aumentan a 55% del aporte total, de esta forma la suma de kilocalorías



aportadas por los alimentos ingeridos debió estar entre 581,89 y 625,58 g.

- 5) Los gramos de macronutrientes ingeridos en el almuerzo debieron estar entre: (103,57 - 113,35) para carbohidratos, (16,16 - 17,38) para lípidos y entre (22,35 - 23,45) para las proteínas.
- 6) Los miligramos ingeridos en el almuerzo de los micronutrientes debieron ser mayor o igual a: 183 mg para calcio y 0,25 mg para hierro.
- 7) Las restricciones para la merienda debían representar el 25% del aporte de kilocalorías ingeridas por alimentos. Para cubrir con esta restricción las kilocalorías obtenidas por los alimentos debieron estar entre 264,49 y 299
- 8) Los gramos ingeridos por los macronutrientes debieron estar entre: (47,08 - 51,52) g de carbohidratos, (7,35 - 7,9) g de lípidos y (9,91 - 10,66) g de proteínas.

**Grupo de 3-5 años.**

Las restricciones varían dependiendo de la comida. Siendo para el desayuno un 20%, almuerzo 55% y para la merienda 25%

**Desayuno**

- 9) Kilocalorías obtenidas por los alimentos debieron fluctuar entre: 209,26 y 234,47 kcal.
- 10) Los gramos de carbohidratos ingeridos en el desayuno debieron estar entre: 33,71 y 40,32 g.
- 11) Los gramos de lípidos ingeridos debieron fluctuar entre: 5,92 y 8,53.
- 12) Los gramos de proteínas debieron estar entre: 7,85 y 8,79.
- 13) La cantidad de calcio ingerida en el desayuno debió ser mayor o igual a 120 mg.
- 14) La cantidad de hierro ingerido en el desayuno debió ser mayor o igual a 0,10 mg.

**Almuerzo**

- 15) La suma de las kilocalorías aportadas por el almuerzo debió estar entre: 575,48 y 644,79 kcal.

- 16) La cantidad de gramos de carbohidratos ingeridos en el almuerzo debió estar entre: 92,71 y 110,87 g.
- 17) Los gramos de lípidos que se debieron ingerir en el almuerzo debieron estar entre: 16,27 y 23,47 g.
- 18) Los gramos de proteínas que se debieron ingerir debieron estar entre: 21,58 y 24,18 g.
- 19) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 208 mg
- 20) La cantidad de Hierro debió ser mayor o igual a 0,28 mg.

### **Merienda**

- 21) La suma de las kilocalorías que aportan los alimentos ingeridos debieron estar entre: 261,58 y 293,09 kcal.
- 22) La cantidad de carbohidratos debió estar entre: 42,14 y 50,40 g.
- 23) La cantidad de lípidos debió estar entre: 7,40 y 10,67 g.
- 24) La cantidad de proteínas debió estar entre: 9,81 y 10,99 g.
- 25) La cantidad de Calcio debió ser mayor o igual a 182 mg.

26) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,13 mg.

### **Grupo de 5-7**

#### **Desayuno**

27) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del desayuno debió fluctuar entre: 242,46 y 336,86 kcal

28) La cantidad en gramos de carbohidratos debió estar entre: 42,91 y 59,80 g.

29) La cantidad en gramos a consumir de lípidos debió estar entre: 6,74 y 9,36 g.

30) La cantidad en gramos a consumir de proteínas debió estar entre: 9,09 y 12,63 g

31) La cantidad de calcio a consumir debió ser mayor o igual a 120 mg

32) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,10 mg

**Almuerzo**

- 33) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del almuerzo debió fluctuar entre: 666,77 y 926,35 kcal
- 34) Los gramos de carbohidratos aportados por los ingredientes que componen el almuerzo debieron estar entre: 118 y 164,44 g.
- 35) La cantidad de gramos en lípidos debió fluctuar entre: 18,52 y 25,73 g.
- 36) La cantidad de gramos de proteínas debió estar entre: 25 y 34,74 g.
- 37) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 330 mg.
- 38) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,28 mg.

**Merienda**

- 39) La suma de kilocalorías aportadas por los ingredientes que componen la merienda debió fluctuar entre: 303,08 y 421,07 kcal.
- 40) La cantidad de gramos en carbohidratos aportados por los ingredientes de la merienda debió estar entre: 53,64 y 74,75 g.

- 41) La cantidad de gramos a consumir en lípidos debió estar entre: 8,42 y 11,70.
- 42) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda se encontró entre: 18,94 y 26,32
- 43) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 150 mg
- 44) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,13 mg.

### **Grupo de 7-10 años**

#### **Desayuno**

- 45) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del desayuno debió fluctuar entre: 274,96 y 351,33 kcal.
- 46) La cantidad en gramos de carbohidratos que aportan los alimentos debió estar entre: 46,85 y 56,61
- 47) La cantidad en gramos de lípidos que se debió consumir en el desayuno debió estar entre: 7,48 y 11,63.
- 48) La cantidad en gramos de proteínas que se debió ingerir en el desayuno debió estar entre: 10,31 y 13,17.

49) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 140 mg.

50) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,14 mg.

### **Almuerzo.**

51) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del almuerzo debió fluctuar entre: 756,13 y 966,16 kcal

52) La cantidad en gramos de carbohidratos a consumir en el almuerzo debió estar entre: 128,83 y 155,67.

53) La cantidad en gramos de lípidos a consumir en el almuerzo debió estar entre: 27,84 y 36,23.

54) La cantidad en gramos de proteínas a consumir en el almuerzo debió estar entre: 11,98 y 19,04.

55) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 307mg.

56) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,10 mg.

### **Merienda.**

57) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos de la merienda debió estar entre: 343,70 y 439,17 kcal

- 58) La cantidad en gramos de carbohidratos a ingerir en la merienda debió estar entre: 58,56 y 70,76.
- 59) La cantidad en gramos de lípidos que debió consumir en la merienda debió estar entre: 8,71 y 14,54.
- 60) La cantidad a consumir de proteínas en gramos estuvo entre: 12,89 y 16,47.
- 61) La cantidad de calcio a consumir debió ser mayor o igual a 184 mg.
- 62) La cantidad de hierro a ingerir en la merienda debió ser mayor o igual a 0,18 mg.

### **Hombres del grupo de 10-12 años.**

#### **Desayuno.**

- 63) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del desayuno debió estar entre: 301,63 y 405,71 kcal
- 64) La cantidad en gramos de carbohidratos que se consumen en el desayuno debió estar entre: 44,85 y 68,13
- 65) La cantidad en gramos que se debió consumir en lípidos en el desayuno debió estar entre: 11,27 y 11,73



- 66) La cantidad en gramos que se debió consumir en proteínas en el desayuno debió estar entre: 11,31 y 15,21
- 67) La cantidad de calcio a ingerir debió ser mayor o igual a 260 mg.
- 68) La cantidad de hierro a ingerir por medio de los alimentos debió ser mayor o igual a 0,23 mg.

#### **Almuerzo.**

- 69) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del almuerzo debió fluctuar entre: 829,47 y 1115,71 kcal
- 70) La cantidad en gramos de carbohidratos obtenida de los alimentos debió estar entre: 123,35 y 187,36.
- 71) La cantidad en gramos de lípidos que se debió ingerir de los alimentos debió estar entre: 30,99 y 32,26.
- 72) La cantidad en gramos a ingerir de proteínas en el almuerzo debió estar entre: 31,11 y 41,84
- 73) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 607 mg.
- 74) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,64 mg.

**Merienda**

- 75) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos que componen la merienda debió estar entre: 377,03 y 507,14 kcal.
- 76) La cantidad de carbohidratos en gramos que se debió consumir en la merienda debió estar entre: 56,07 y 85,17
- 77) La cantidad de lípidos a ingerir de los alimentos que conforman la merienda debió estar entre: 14,09 y 14,66 g.
- 78) La cantidad de gramos de proteínas a ingerir en la merienda debió estar entre: 14,14 y 19,02.
- 79) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 357 mg.
- 80) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,29 mg.

**Hombres del grupo de 12-14 años.****Desayuno**

- 81) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del desayuno debió estar entre: 370,91 y 427,61 kcal

- 82) La cantidad en gramos a consumir de carbohidratos en el desayuno debió estar entre: 54,32 y 71,95
- 83) La cantidad de lípidos a consumir en el desayuno debió estar entre: 11,88 y 14,42
- 84) La cantidad de proteínas en gramos que se debió consumir en el desayuno debió estar entre: 13,92 y 16,04
- 85) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 260 mg.
- 86) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,23 mg.

### **Almuerzo**

- 87) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del almuerzo debió estar entre: 1020,02 y 1175,94 kcal.
- 88) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos en el almuerzo debió estar entre: 149,37 y 197,86.
- 89) La cantidad de lípidos a consumir en el almuerzo debió estar entre: 32,67 y 39,67.
- 90) La cantidad de gramos a consumir en proteínas en el almuerzo debió estar entre: 38,25 y 44,10.

91) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a: 715 mg.

92) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,64 mg.

### **Merienda**

93) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del almuerzo debió fluctuar entre: 463,64 y 534,52 kcal.

94) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 67,90 y 89,94.

95) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 14,85 y 18,03

96) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 17,39 y 20,04.

97) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 284 mg.

98) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,29 mg.

**Hombres del grupo de 14-16 años.****Desayuno**

- 99) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del desayuno debió estar entre: 393,58 y 529,55 kcal.
- 100) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 67,38 y 74,60.
- 101) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 10,93 y 20,59
- 102) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 14,76 y 19,86.
- 103) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 260 mg.
- 104) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,30 mg.

**Almuerzo**

- 105) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del Almuerzo debió estar entre: 1082,34 y 1456,27 kcal.
- 106) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 185,30 y 205,14.

- 107) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 30,07 y 56,63
- 108) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 40,59 y 54,61.
- 109) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 715 mg.
- 110) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,83 mg.

### **Merienda**

- 111) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos a la merienda debió estar entre: 491,97 y 661,94 kcal.
- 112) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 84,23 y 93,25.
- 113) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 13,67 y 25,74
- 114) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 18,45 y 24,82.
- 115) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 284 mg.
- 116) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,29 mg.

**Hombres mayores de 18 años.****Desayuno**

- 117) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del desayuno debió estar entre: 563,21 y 645,19 kcal.
- 118) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 94,07 y 106,60.
- 119) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 14,64 y 22,10
- 120) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 21,12 y 24,19.
- 121) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 435 mg.
- 122) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,67 mg.

**Merienda**

- 123) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos a la merienda debió estar entre: 704,01 y 806,49 kcal.
- 124) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 117,58 y 133,25.

- 125) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 18,30 y 27,72
- 126) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 26,40 y 30,24.
- 127) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 468 mg.
- 128) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,38 mg.

### **Mujeres del grupo de 10-12 años.**

#### **Desayuno**

- 129) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del desayuno no debió ser mayor a 410,73 kcal.
- 130) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 69,09 y 77,01.
- 131) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 11,41 y 15,97.
- 132) La cantidad de proteínas a consumir en el desayuno no debió ser mayor a 15,40.
- 133) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 260 mg.



134) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,29 mg.

### **Almuerzo**

135) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del Almuerzo no debió ser mayor: 1129,49 kcal.

136) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 190 y 211,78.

137) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 31,37 y 43,92.

138) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 39,60 y 42,36.

139) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 715 mg.

140) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,79 mg.

### **Merienda**

141) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos a la merienda debió estar entre: 513,41 y 564,75 kcal

142) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 86,36 y 96,26.

- 143) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 14,26 y 19,97.
- 144) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda no debió ser mayor a 19,25.
- 145) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 225 mg.
- 146) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,36 mg.

### **Mujeres del grupo de 12-14 años.**

#### **Desayuno**

- 147) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del desayuno no debió ser mayor a 350,61 kcal.
- 148) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 52,73 y 67,62.
- 149) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 10,02 y 14,02
- 150) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 5,87 y 13,52.
- 151) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 260 mg.

152) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,29 mg.

### **Almuerzo**

153) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del Almuerzo debió estar entre: 991,68 y 1000 kcal.

154) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 145 y 185,94.

155) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 27,55 y 38,57

156) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 29,37 y 37,19.

157) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 715 mg.

158) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,79 mg.

### **Merienda**

159) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos a la merienda no debió ser mayor a 450,76 kcal.

160) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 65,91 y 84,52.

- 161) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 12,52 y 17,53
- 162) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 7,34 y 21,37.
- 163) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 325 mg.
- 164) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,36 mg.

### **Mujeres Mayores a 18 años.**

#### **Desayuno**

- 165) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del desayuno debió estar entre: 377,75 y 614,82 kcal.
- 166) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 62,49 y 105,83.
- 167) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 11,19 y 17,96
- 168) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 14,17 y 23,05.
- 169) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 200 mg.

170) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,29 mg.

### **Almuerzo**

171) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos del Almuerzo debió estar entre: 1038,82 y 1690,76 kcal.

172) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 171,84 y 291,02.

173) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 30,76 y 49,40

174) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 38,96 y 63,40.

175) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 550 mg.

176) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,80 mg.

### **Merienda**

177) La suma de kilocalorías aportadas por los alimentos a la merienda debió estar entre: 472,19 y 768,53 kcal.

- 178) La cantidad de carbohidratos a consumir en gramos debió estar entre: 78,11 y 132,28.
- 179) La cantidad de lípidos a consumir en gramos debió estar entre: 13,98 y 22,45
- 180) La cantidad de proteínas a consumir en la merienda debió estar entre: 7,87 y 28,82.
- 181) La cantidad de calcio debió ser mayor o igual a 250 mg.
- 182) La cantidad de hierro debió ser mayor o igual a 0,37 mg.
- 183) Restricciones de peso de cada ingrediente de las comidas por menú para mantener porciones razonables y una adecuada preparación de los platos.
- 184) Restricción de no negatividad para las celdas cambiantes.

#### **3.9.4. Modelo Matemático.**

Las ecuaciones del modelo matemático, se basaron en las restricciones antes descritas, un ejemplo del modelo matemático tomado del menú 1 para todas las comidas del grupo de edad 14 – 16 años para los hombres fue:

### Desayuno

$X_5$ : Porciones de Batido de Guineo.

$X_6$ : Porciones de Pan.

$X_7$ : Porción de Queso.

$X_8$ : Porción de Mantequilla.

Minimizar  $Z = 0,23 \times x_5 + 0,12 \times x_6 + 0,08 \times x_7 + 0,04 \times x_8$ .

Esta función objetivo estuvo limitada por las siguientes restricciones.

- 1)  $186,56^* x_5 + 120,40^* x_6 + 46^* x_7 + 75,7^* x_8 \geq 393,58$
- 2)  $186,56^* x_5 + 120,40^* x_6 + 46^* x_7 + 75,7^* x_8 \leq 529,55$
- 3)  $27,8^* x_5 + 23,52^* x_6 + 0,6^* x_7 + 0^* x_8 \geq 67,38$
- 4)  $27,8^* x_5 + 23,52^* x_6 + 0,6^* x_7 + 0^* x_8 \leq 74,60$
- 5)  $6,24^* x_5 + 0,82^* x_6 + 2,86^* x_7 + 8,59^* x_8 \geq 10,93$
- 6)  $6,24^* x_5 + 0,82^* x_6 + 2,86^* x_7 + 8,59^* x_8 \leq 20,59$
- 7)  $6,92^* x_5 + 4,56^* x_6 + 4,34^* x_7 + 0,05^* x_8 \geq 14,76$
- 8)  $6,92^* x_5 + 4,56^* x_6 + 4,34^* x_7 + 0,05^* x_8 \leq 19,86$
- 9)  $188,39^* x_5 + 10,75^* x_6 + 100,8^* x_7 + 2,1^* x_8 \geq 260$
- 10)  $9,13^* x_5 + 0,86^* x_6 + 0,09^* x_7 + 0,04^* x_8 \geq 0,3$

**Almuerzo****X<sub>1</sub>: Porción de Crema de Espinacas****X<sub>2</sub>: Porción de Huevo Frito****X<sub>3</sub>: Porción de Arroz con Queso****X<sub>4</sub>: Porción de Jugo de Naranja**Minimizar  $Z = 0,22 \times x_1 + 0,10 \times x_2 + 0,22 \times x_3 + 0,11 \times x_4$ 

Esta función objetivo estuvo limitada por las siguientes restricciones.

$$1) 176,65^* x_1 + 144,43^* x_2 + 431,659^* x_3 + 54,39^* x_4 \geq 1082,34$$

$$2) 176,65^* x_1 + 144,43^* x_2 + 431,659^* x_3 + 54,39^* x_4 \leq 1456,27$$

$$3) 12,61^* x_1 + 0,9692^* x_2 + 77,23^* x_3 + 16,17^* x_4 \geq 185,30$$

$$4) 12,61^* x_1 + 0,9692^* x_2 + 77,23^* x_3 + 16,17^* x_4 \leq 205,14$$

$$5) 13,21^* x_1 + 13,47^* x_2 + 7,13^* x_3 + 0,092^* x_4 \geq 30,07$$

$$6) 13,21^* x_1 + 13,47^* x_2 + 7,13^* x_3 + 0,092^* x_4 \leq 56,63$$

$$7) 6,52^* x_1 + 4,8^* x_2 + 12,35^* x_3 + 0,71^* x_4 \geq 40,59$$

$$8) 6,52^* x_1 + 4,8^* x_2 + 12,35^* x_3 + 0,71^* x_4 \leq 54,61$$

$$9) 287,84^* x_1 + 21,2^* x_2 + 152,69^* x_3 + 29,3^* x_4 \geq 715$$

$$10) 4,03^* x_1 + 1,21^* x_2 + 1,59^* x_3 + 0,489^* x_4 \geq 0,83$$



**Merienda**

$X_9$ : Porción de Patacones

$X_{10}$ : Porción de Colada

$X_{11}$ : Porción de Queso

Minimizar  $Z = 0,11 \times x_9 + 0,1679 \times x_{10} + 0,079 \times x_{11}$

Esta función objetivo estuvo limitada por las siguientes restricciones.

$$1) 573,95^* x_9 + 221,32^* x_{10} + 46^* x_{11} \geq 491,97$$

$$2) 573,95^* x_9 + 221,32^* x_{10} + 46^* x_{11} \leq 661,94$$

$$3) 63,19^* x_9 + 50,34^* x_{10} + 0,6^* x_{11} \geq 84,23$$

$$4) 63,19^* x_9 + 50,34^* x_{10} + 0,6^* x_{11} \leq 93,25$$

$$5) 38,59^* x_9 + 2,08^* x_{10} + 2,86^* x_{11} \geq 13,67$$

$$6) 38,59^* x_9 + 2,08^* x_{10} + 2,86^* x_{11} \leq 25,74$$

$$7) 1,5^* x_9 + 0,375^* x_{10} + 4,34^* x_{11} \geq 18,45$$

$$8) 1,5^* x_9 + 0,375^* x_{10} + 4,34^* x_{11} \leq 24,82$$

$$9) 6^* x_9 + 18,325^* x_{10} + 100,8^* x_{11} \geq 284$$

$$10) 1,58^* x_9 + 1,4815^* x_{10} + 0,9^* x_{11} \geq 0,29$$

## **CAPÍTULO 4**

### **4. RESULTADOS**

#### **4.1. Análisis de Resultados de la Optimización**

Mediante el uso de la herramienta de Excel (Solver), se logró optimizar los menús para cubrir los requerimientos nutricionales de cada grupo de edades, minimizando el costo de los mismos.

Los resultados obtenidos fueron divididos en dos aspectos para su mejor comprensión: económico y calórico – nutricional.

##### **4.1.1. Análisis del Ahorro**

Luego de haber propuesto y optimizado los menús se realizó un análisis del ahorro monetario obtenido, dicho análisis se lo llevó a cabo mediante comparaciones de los costos de: un

menú preparado por las familias modelo con los menús optimizados en el presente trabajo.

Los análisis se efectuaron tomando en consideración los siguientes aspectos:

- a) Rangos de Edades
- b) Tipos de Familia

#### a. Rangos de Edades

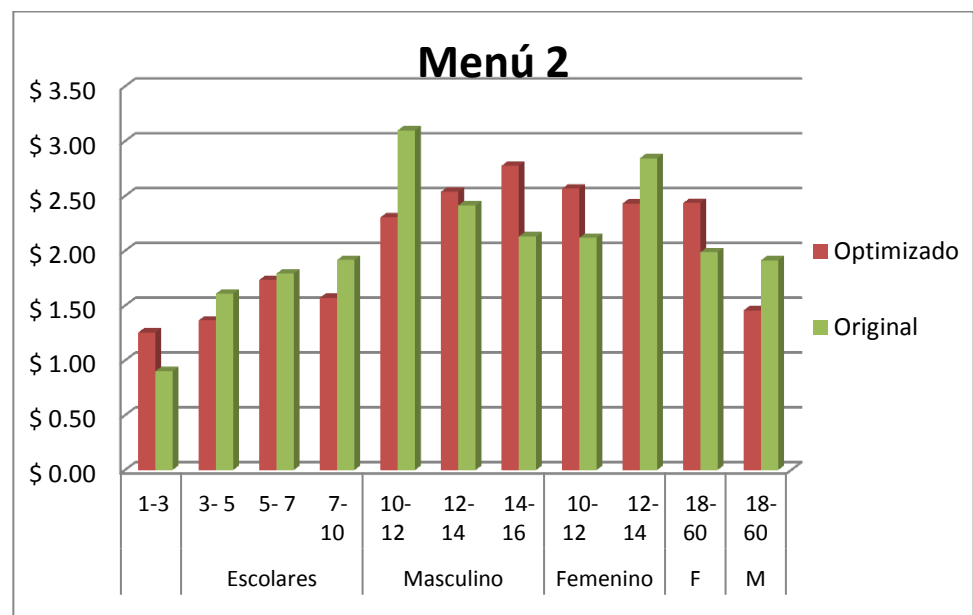
Mediante un análisis por grupo de edades se pudo ver el ahorro que se obtuvo al usar uno de los menús propuestos.



Gráfico elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**FIGURA 4.1: COSTO DEL MENÚ 1 POR GRUPO DE EDADES**

El ahorro promedio por grupos de edades al utilizar el menú optimizado fue de \$0,51(24%) con respecto al menú real. También es importante destacar que en el grupo de 10-12 años existió un ahorro del 73% con respecto al menú real, como se observó en la figura 4.1. Cabe destacar que se realizó este análisis para que las familias que no fueron consideradas en el presente estudio puedan estimar el costo de preparación de cada menú optimizado.



Elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**FIGURA 4.2: COSTO DEL MENÚ 2 POR GRUPO DE EDADES**

La figura 4.2 muestra claramente los seis grupos en los cuales el menú optimizado posee un costo mayor al menú de consumo habitual, no obstante hay que tener en cuenta que el menú optimizado cumple con los requerimientos nutricionales requeridos por cada grupo de edad expuesto en el presente documento.

**b. Tipos de Familia con Costos Promediados de cada Familia.**

Hasta ahora se han analizado los costos por grupos de edades, lo cual no generó una perspectiva real del ahorro que se tuvo por familia. Por esto fue necesario analizarlos por los tipos de familia propuestos en la tabla 11 del capítulo 3, comparando de esta forma el costo del menú original que cada tipo de familia consumió versus los costos de los menús optimizados.

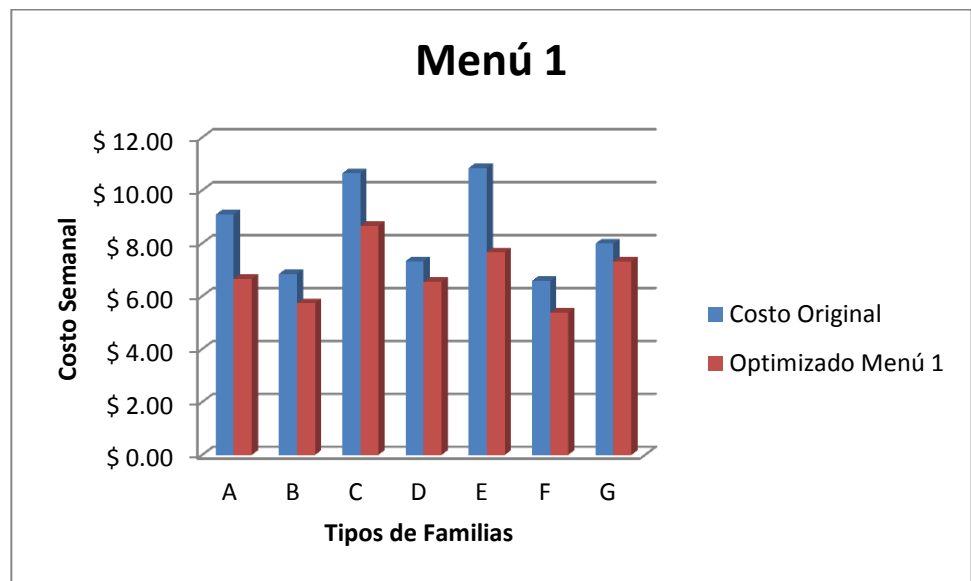


Gráfico elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**FIGURA 4.3: COSTO DE MENÚ 1 POR TIPOS DE FAMILIA**

La figura 4.3 mostró los costos del menú 1, de la misma forma se evidenció que los costos de dicho menú son más económicos que los del menú original.

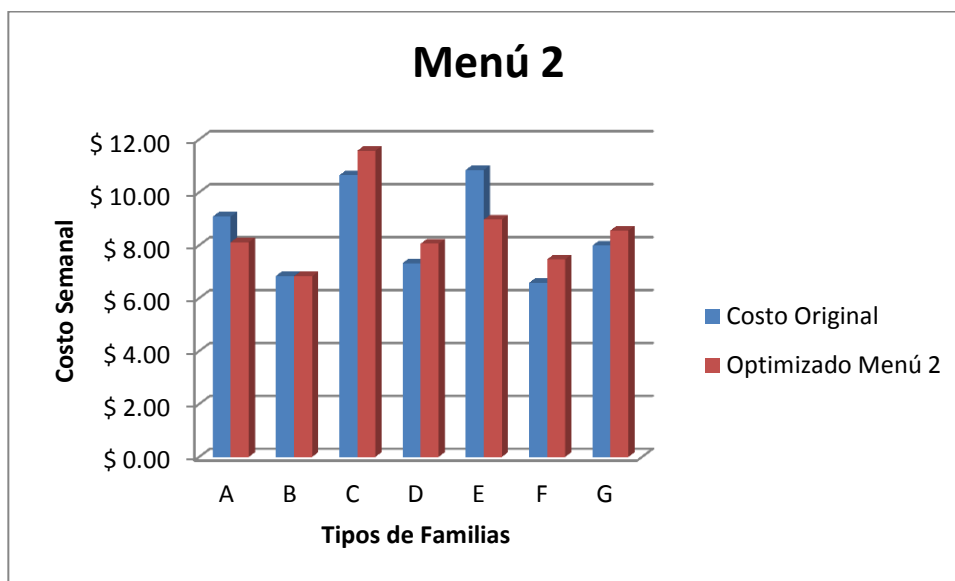


Gráfico elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

#### FIGURA 4.4: COSTO DE MENÚ 2 POR TIPOS DE FAMILIA

En la figura 4.4 se pudo observar que el menú 2 a diferencia del menú 1 presentó 4 grupos de familia en los cuales los costos son más elevados que el costo original. Se calculó un promedio de \$0,04 centavos de dólar más que el costo del menú original, no obstante se observó que la familia que mayor costo presenta es la tipo C; esto se debió al número de integrantes y los requerimientos que posee, ya que fueron 5 integrantes de los cuales 3 pertenecieron al grupo adolescentes.

Para tener una idea del ahorro que obtendría cada familia se realizó un análisis semanal, restando del costo original el costo de cada menú, este resultado finalmente fue multiplicado por 7. El análisis calculado se lo representa en la siguiente gráfica.

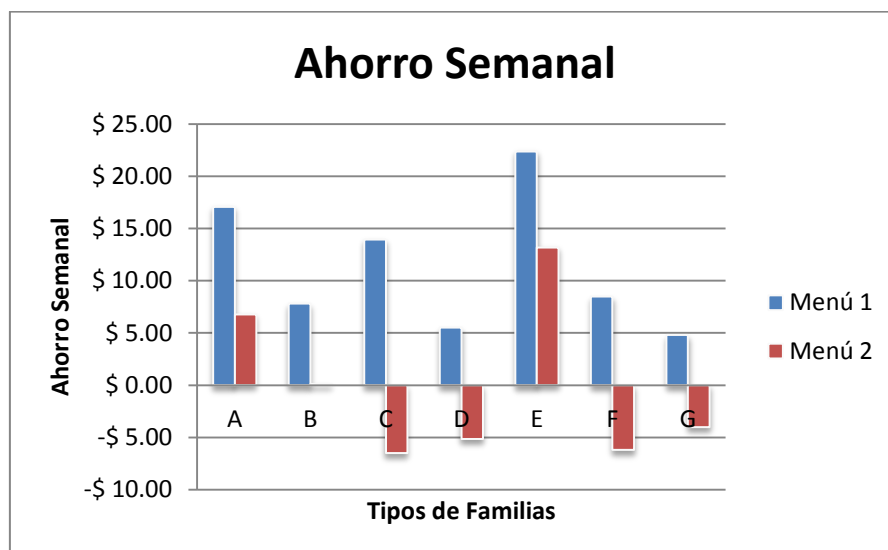


Gráfico elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

#### FIGURA 4.5: AHORRO SEMANAL POR MENÚ

La figura 4.5 mostró que utilizando el menú 1 se obtuvo un mayor ahorro dando un ahorro promedio de \$11,41, mientras que el menú 2 en cuatro tipos de familias no existió ahorro, disminuyendo el ahorro promedio a -\$0,27.



### Menú Combinado

Las familias podrán combinar intercalando dentro de una misma semana los menús propuestos, de forma que durante cuatro días consuman el menú 1, debido a su menor costo y los tres días restantes el segundo menú.

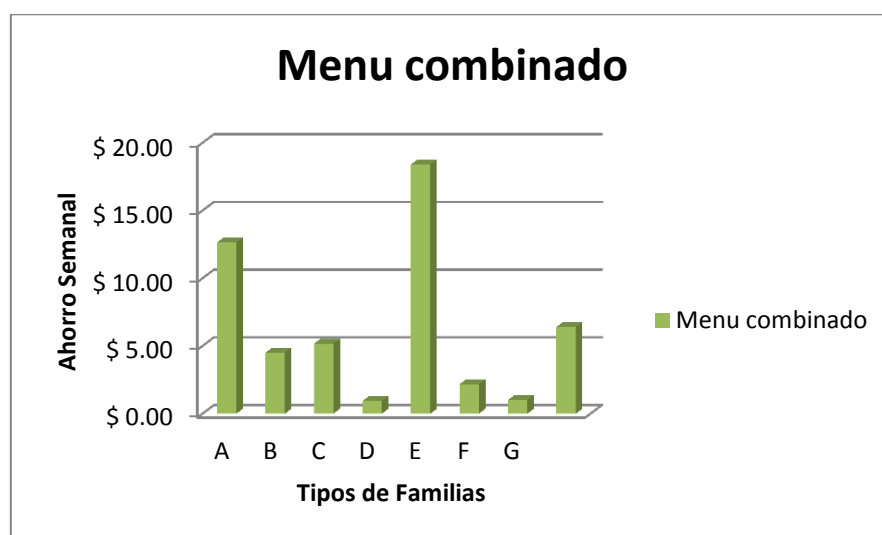


Gráfico elaborado por: Carlos Arregui y Ana Chang, 2014

**FIGURA 4.6: AHORRO SEMANAL CALCULADO PARA LOS TIPOS DE FAMILIAS**

La figura 4.6 muestra que al combinar los menús se obtiene un ahorro intermedio para todas las familias, lo cual favorece ya que debido a esta combinación todos los tipos de familia perciben un ahorro semanalmente. Presentando de esta

forma un ahorro de \$18,40 en las familias de tipo E, mientras que las familias de tipo D presentaron el menor ahorro de todos los tipos de familias siendo este 0,94 centavos de dólar semanalmente.

#### **4.1.2. Análisis Calórico Nutricional**

Analizado el ahorro generado por cada menú, fue necesario realizar comparaciones en cuanto al aporte nutricional que estos alcanzan.

En esta sección del documento se presentan los resultados obtenidos de la optimización haciendo referencia a las kilocalorías de cada menú al utilizar la herramienta Solver, así como la cantidad de macronutrientes y micronutrientes que dichos menús aportan a cada grupo de edad.

La tabla 30 compara las kilocalorías de los menús: original y el optimizado; se realiza esta comparación para cada grupo de edades.

**TABLA 29**  
**TABLA COMPARATIVA DE RESULTADOS DE LA**  
**OPTIMIZACIÓN**

Menú	Grupo Etario	Edades (años)	kcal Ingeridas	
			Original	Optimizado
1	Pre-Escolares	1-3	993	1127
	Escolares	3- 5	1703	1144
		5- 7	1997	1638
		7- 10	1868	1500
	Adolescentes (M)	10- 12	3723	1688
		12- 14	2492	2107
		14- 16	2680	2382
	Adolescentes (F)	10- 12	3223	2073
		12- 14	3082	1803
	Adultos (F)	18- 60	2099	2405
Adultos (M)	18- 60	2141	1387	
2	Pre-Escolares	1-3	993	1121
	Escolares	3- 5	1703	1095
		5- 7	1997	1443
		7- 10	1868	1655
	Adolescentes (M)	10- 12	3723	2026
		12- 14	2492	1973
		14- 16	2680	2525
	Adolescentes (F)	10- 12	3223	2190
		12- 14	3082	2018
	Adultos (F)	18- 60	2099	2544
Adultos (M)	18- 60	2141	1441	

Elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

Del mismo modo, la cantidad de nutrientes varió, como se ve en el siguiente ejemplo en la tabla 30, donde se comparó la repartición nutricional en el menú 1 para el grupo de mujeres mayores a dieciocho años.

**TABLA 30**  
**COMPARATIVA DE RESULTADOS NUTRICIONALES PARA**  
**EL MENÚ 1 (MUJERES MAYORES A 18 AÑOS)**

Nutriente	Requerimiento (IDR)	Consumo Habitual	Menú Optimizado
kcal	1888 – 3074	2099	2405
Carbohidratos (g)	312 – 529	339	397
Lípidos (g)	56 – 90	37	60
Proteínas (g)	71 – 115	126	68
Calcio (mg)	1000	472	1113
Hierro (mg)	1.46	17	17

Elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

Como se pudo observar, los valores se modifican para cumplir con los requerimientos, se evidencia una tendencia a aumentar la cantidad de todos los nutrientes con excepción de las proteínas.

A continuación se calculó el porcentaje que representa cada macronutriente con la finalidad de comparar la repartición de las kilocalorías en la ingesta habitual de los individuos, así como en el menú optimizado.

**TABLA 31**  
**COMPARACIÓN DE PORCENTAJES DE MACRONUTRIENTES (MENÚ 1)**

Menú	Grupo		Reparto en Principios Inmediatos					
			Hidratos de Carbono		Grasas		Proteínas	
			% Original	% Optimizado	% Original	% Optimizado	% Original	% Optimizado
1	Pre-Escolares	1-3	65	59	17	28	18	13
	Escolares	3-5	68	62	17	26	16	12
		5-7	71	62	12	26	17	12
		7-10	68	60	18	29	15	11
		10-12	64	59	22	28	14	13
	Adolescentes (M)	12-14	66	59	20	28	13	13
		14-16	78	59	10	29	12	12
		10-12	84	65	6	23	10	12
	Adolescentes (F)	12-14	53	59	32	29	15	13
		18-60	62	66	15	22	23	11
Adultos (M)	18-60	70	60	16	27	14	13	

Elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

**TABLA 32**  
**COMPARACIÓN DE PORCENTAJES DE MACRONUTRIENTES (MENÚ 2)**

Menú	Grupo		Reparto en Principios Inmediatos					
			Hidratos de Carbono		Grasas		Proteínas	
			% Original	% Optimizado	% Original	% Optimizado	% Original	% Optimizado
2	Pre-Escolares	1-3	65	64	17	22	18	13
	Escolares	3-5	68	60	17	24	16	16
		5-7	71	63	12	22	17	15
		7-10	68	65	18	21	15	14
		10-12	64	58	22	27	14	15
	Adolescentes (M)	12-14	66	56	20	30	13	14
		14-16	78	57	10	31	12	12
		10-12	84	62	6	25	10	13
	Adolescentes (F)	12-14	53	61	32	27	15	12
		18-60	62	62	15	22	23	16
Adultos (M)	18-60	70	61	16	25	14	14	

Elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

En las tablas 31 y 32 se observó que el consumo habitual no era equilibrado, con un exceso de carbohidratos y en ciertos casos también proteínas.

Se observó en las gráficas comparativas que el porcentaje de lípidos ha aumentado ya que en el menú original era menor al porcentaje recomendado. El menú 2 presenta un ligero aumento en el porcentaje de proteínas disminuyendo los lípidos con la finalidad de aumentar la cantidad de calcio ingerido al consumir pescado, medida que ocasiona un aumento en el precio de las comidas.

De igual manera que se analizó el ahorro obtenido, se realizaron comparaciones por tipo de familia y grupos de edades.

### Comparacion por Tipo de Familia

**TABLA 33**  
**COMPARATIVA DE LA REPARTICIÓN DE MACRONUTRIENTES DEL**  
**MENÚ ORIGINAL Y EL MENÚ ÓPTIMO 1 POR TIPO DE FAMILIAS**

Familias		Reparto en Principios Inmediatos					
		Hidratos de Carbono		Grasas		Proteínas	
		% Original	% Optimizado	% Original	% Optimizado	% Original	% Optimizado
A	P4	73	61	14	27	13	12
	W1	77	63	10	25	13	12
B	U3	65	62	22	26	14	12
C	D5	54	61	32	27	14	12
	G2	79	61	10	27	11	12
D	T2	67	62	17	26	15	12
	E7	78	62	6	26	16	12
E	J1,1	60	61	25	27	15	12
	F3	68	62	18	26	14	12
F	Y3	80	62	8	26	12	12
G	V3,1	74	62	8	27	18	12

Elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

En la tabla 33 se observó que el menú óptimo 1 presenta una disminución de carbohidratos en un 8% y en un 2% las proteínas y un aumento de un 11% en grasas, de manera que el menú sea equilibrado.

**TABLA 34**  
**COMPARATIVA DE REPARTICIÓN DE MACRONUTRIENTES DEL MENÚ ORIGINAL Y EL MENÚ ÓPTIMO 2 POR TIPO DE FAMILIAS**

Familias		Reparto en Principios Inmediatos					
		Hidratos de Carbono		Grasas		Proteínas	
		% Original	% Optimizado	% Original	% Optimizado	% Original	% Optimizado
A	P4	73	60	14	26	13	14
	W1	77	61	10	26	13	14
B	U3	65	62	22	23	14	15
C	D5	54	60	32	26	14	14
	G2	79	59	10	28	11	14
D	T2	67	62	17	23	15	15
	E7	78	63	6	23	16	15
E	J1,1	60	62	25	23	15	15
	F3	68	61	18	25	14	14
F	Y3	80	62	8	24	12	15
G	V3,1	74	63	8	22	18	15

Elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

De igual manera, en la tabla 34 se evidenció que el menú óptimo 2 contiene 9% más de grasas que el original, medida que se logró disminuyendo los carbohidratos en igual proporción.

Por tipo de familia la variación en la repartición de macronutrientes es mínima, ya que ambos menús fueron elaborados para equilibrar y ahorrar en las comidas.



Luego de revisar los resultados se vio que el contenido de calcio y hierro es mayor en los menús optimizados 1 y 2 que en el original, logrando cumplir con los requerimientos micronutricionales de todas las familias.

Se notó que las familias que presentaron más contenido de calcio en los menús fueron la G, D y la B.

## Grupos de Edades

### Prescolares

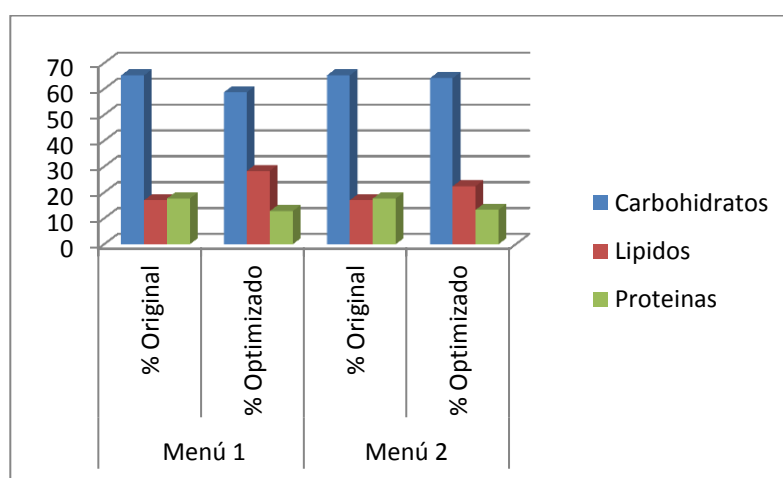


Gráfico elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

**FIGURA 4.7: REPARTICIÓN MACRONUTRICIONAL DE LOS MENÚS PARA EL GRUPO DE 1 A 3 AÑOS**

En la figura 4.7 se vio que el menú optimizado 1 contiene menor cantidad de carbohidratos y proteínas pero los lípidos son mayores que en el segundo menú. Al optimizar los menús se observó que los lípidos tienden a aumentar disminuyendo proteínas y carbohidratos.

### Escolares

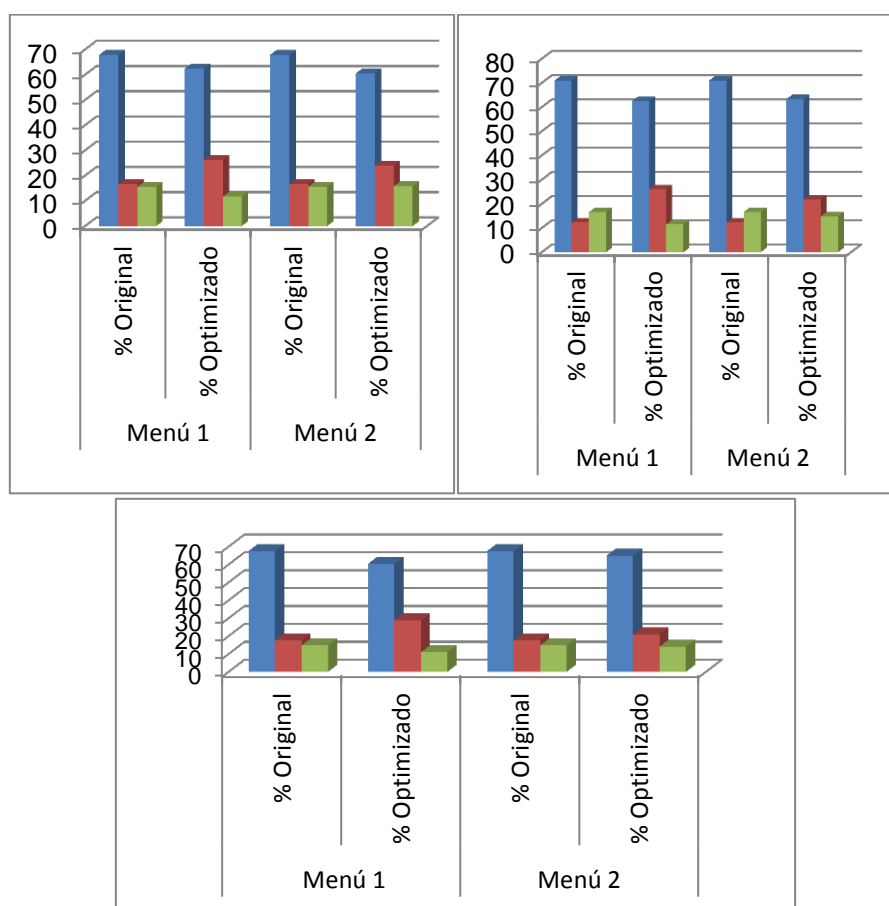


Gráfico elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

**FIGURA 4.8: REPARTICIÓN MACRONUTRICIONAL DE LOS MENÚS PARA LOS GRUPOS DE: 3 – 5 (IZQUIERDA), 5 - 7 (DERECHA) Y 7 - 10 AÑOS (ABAJO)**

El comportamiento de los tres grupos etarios escolares fue igual al de los preescolares en todos los aspectos, exceptuando el grupo de 3 a 5 en el menú optimizado 2 en donde existió un aumento en los carbohidratos con respecto al 1, como se mostró en la figura 4.8.

### Adolescentes del Género Masculino.

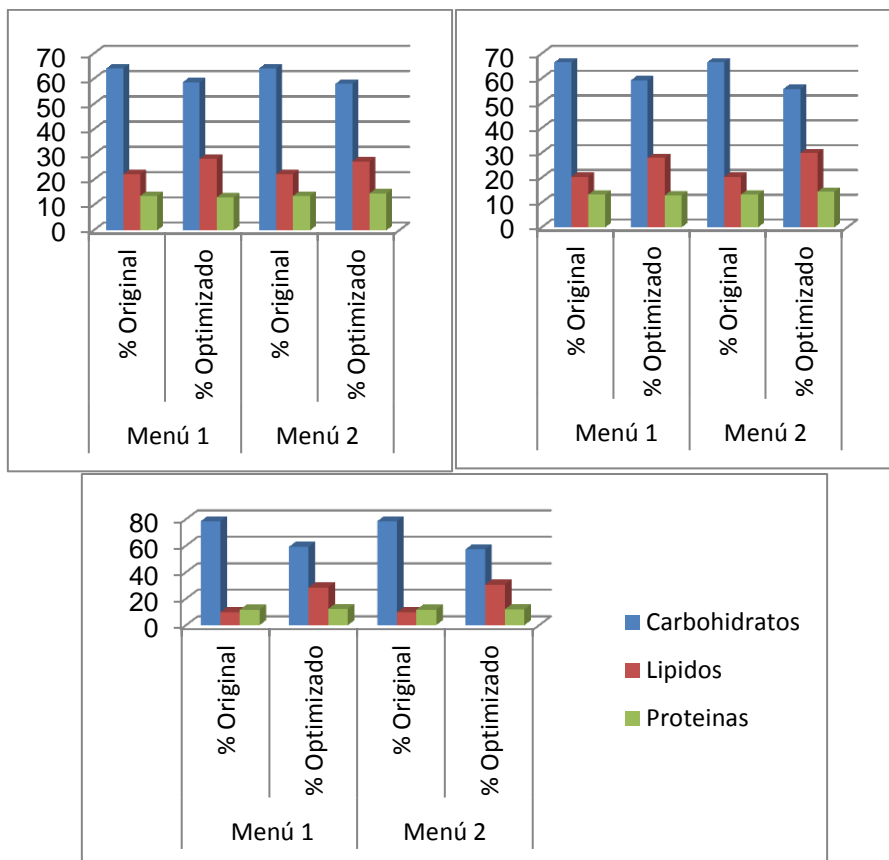


Gráfico elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

**FIGURA 4.9: REPARTICIÓN MACRONUTRICIONAL DE LOS MENÚ PARA LOS GRUPOS DE: 10 – 12 (IZQUIERDA), 12 - 14 (DERECHA) Y 14 - 16 AÑOS (ABAJO)**

En la figura 4.8 se observó un comportamiento uniforme en las figuras de los adolescentes del sexo masculino al comparar el menú original y optimizado, aumentando los lípidos en todos los grupos y adicionalmente las proteínas en

12 – 14. En cuanto a los optimizados: El segundo menú para 12- 14 presentó mayor cantidad de lípidos y proteínas que el primer menú, para el grupo 10 – 12 la cantidad de proteínas fue mayor en el segundo menú y finalmente en el grupo 14 – 16 mayor porcentaje de lípidos en el segundo menú.

### Adolescentes del Género Femenino.

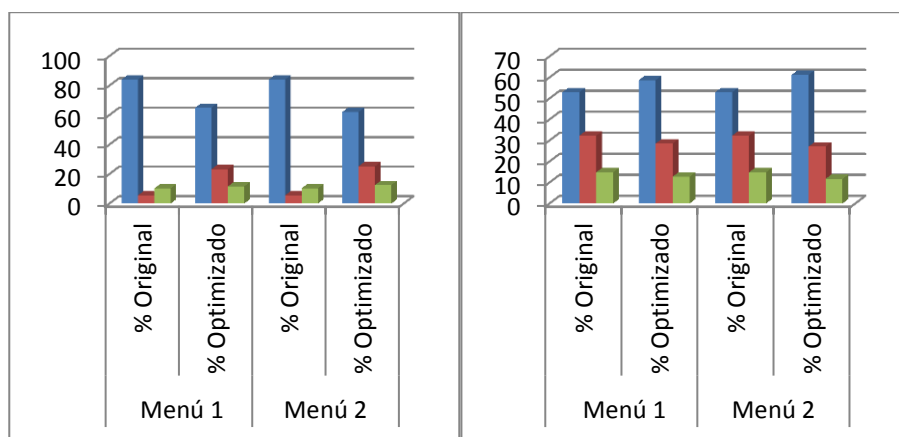


Gráfico elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

**FIGURA 4.10: REPARTICIÓN MACRONUTRICIONAL DE LOS MENÚS PARA LOS GRUPOS DE: 10 – 12 (IZQUIERDA), 12 - 14 (DERECHA)**

La figura 4.10 comparó los menús 1 y 2 optimizados en el primer grupo de edades existió mayor porcentaje en los lípidos y proteínas en el menú 2. En el grupo de 12 – 14 es lo

contrario, aumentando solamente los carbohidratos. De igual manera en el primer grupo de edad, al optimizar los menús hay un aumento en lípidos y proteínas mientras que en el grupo de 12 – 14 el comportamiento fue inverso, con un aumento de carbohidratos para disminuir los costos.

### Adultos

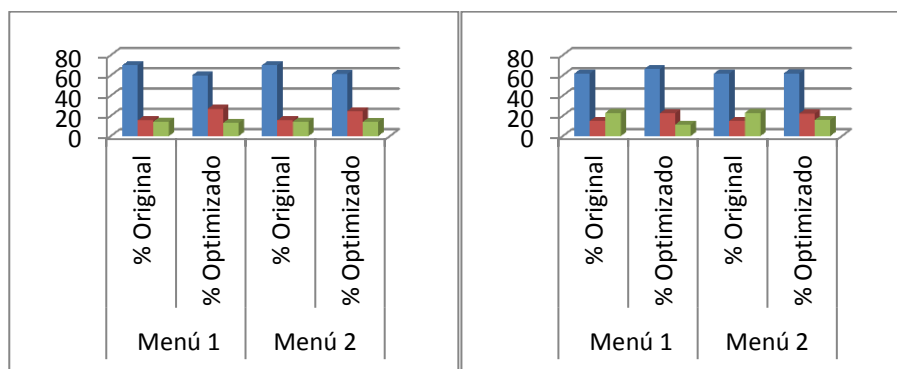


Gráfico elaborado por: Ana Chang y Carlos Arregui, 2014

**FIGURA 4.11: REPARTICIÓN MACRONUTRICIONAL DE LOS MENÚS PARA LOS GRUPOS MAYORES A 18 AÑOS: MASCULINO (IZQUIERDA), FEMENINO (DERECHA)**

Las figura 4.11 mostró un comportamiento similar entre ambos sexos, siendo los lípidos los que aumentan al optimizar todos los menús, adicionalmente para el grupo femenino en el menú 1 se ve un aumento en los carbohidratos. Cuando se comparó los optimizados en ambos grupos se vio un menor porcentaje en

carbohidratos y lípidos en el segundo menú y también para los hombres un mayor porcentaje en carbohidratos en el menú 2.

Se observó en las gráficas comparativas que el porcentaje de lípidos ha aumentado en los menús optimizados con relación al original, ya que el menú ingerido originalmente contenía un porcentaje menor al recomendado. En el menú 2 existieron casos donde se vio un ligero aumento en el porcentaje de proteínas con la finalidad de aumentar la cantidad de calcio ingerido que contiene el pescado pero esta medida causa un aumento en el precio de las comidas.

## **CAPÍTULO 5**

### **5. CAPACITACIÓN**

La capacitación tuvo el objetivo de transmitir los resultados del trabajo realizado con la información recolectada de la comunidad y de manera adicional familiarizarlos con temas que sirven de ayuda para mejorar sus hábitos alimenticios. Esta charla fue dictada en instalaciones otorgadas por parte de los dirigentes de la comunidad, ubicadas en el colegio fiscal de la comunidad, a las 20:00 horas del día 23 de Enero del 2014 con una duración de 1 hora.

#### **5.1. Temática y Recursos Utilizados**

Habiendo analizado los resultados obtenidos en el presente estudio, se capacitó a la comunidad, los temas que fueron abordados en la capacitación los encontrará en esta sección del proyecto, asimismo



se enumeran los recursos electrónicos y didácticos utilizados para captar la atención del público asistente.

Los temas tratados fueron:

### **1. Socialización.**

En este punto se les dio a conocer cómo está constituida la comunidad dependiendo de: sus integrantes por hogar, la distribución por edades y el número total de habitantes actual de la comunidad.

### **2. Estructura de la Canasta Básica.**

Consistió en una breve explicación de los componentes principales de la canasta básica vital y el porcentaje monetario asignado a la alimentación.

### **3. Importancia de una Buena Alimentación.**

Consistió en una explicación de los macronutrientes y micronutrientes considerados en este estudio, las funciones que cumplen en el organismo y el porcentaje adecuado de cada uno para que la dieta sea equilibrada.

### **Receso**

El receso tuvo una duración de 15 minutos donde se entregó un refrigerio a los asistentes.

#### **4. Propuestas de Menús**

Se expusieron los dos menús optimizados en el presente proyecto, además se les mostro con medidas caseras las porciones a ingerir de cada alimento por grupo de edades, para que sea sencillo ponerlos en práctica.

#### **5. Beneficios Obtenidos con las Propuestas.**

Como último paso de la capacitación se expuso el ahorro monetario y el incremento nutritivo que se obtendrían poniendo en práctica los menús antes expuestos.

### **Recursos Utilizados**

#### **a) Recursos Audiovisuales**

- Computadora
- Televisor
- Diapositivas

**b) Materiales Didácticos**

- Volante Informativo
- Tabla de las Porciones de los Alimentos de los Menús por Grupos Etarios.

**c) Refrigerio****d) Material para Prueba de Evaluación Objetiva**

Al final se evaluó a los asistentes con la finalidad de determinar el porcentaje de comprensión sobre los temas tratados. Para esto se estableció previamente que por lo menos el 50% de los asistentes deberían obtener un puntaje mayor al 60%. Se entregó la volante y se dio por terminada la sesión.

Una vez analizadas las respuestas del test, se obtuvo un resultado favorable puesto que el 100% de los participantes comprendieron el 80% de la charla. En el apéndice 13 se encuentran: el volante y el test. También se puede observar en el apéndice 14 las imágenes capturadas durante esta capacitación.

## CAPÍTULO 6

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Haciendo uso de la metodología desarrollada en el presente proyecto se diseñaron dos menús que cubren las necesidades nutricionales al mínimo costo para una población objetivo, tomando en consideración factores como: hábitos alimenticios, ingreso económico y disponibilidad de alimentos.

En el análisis del grupo objetivo se logró establecer que en promedio el gasto semanal destinado a la compra de los alimentos se sitúa entre \$27 y \$66, siendo los mercados de la ciudad los lugares más frecuentados. Del total de familias se encontró ocho que no cubren el rubro per cápita definido por la canasta vital.

Se evidenció que en el menú original existió un exceso calórico en las adolescentes y una deficiencia calórica en adultos del sexo femenino. Por otro lado, la ingesta calórica esta mediada por un elevado consumo de carbohidratos de alrededor del 70%; en el caso de los lípidos y las proteínas se encontró dentro del rango normal.

La valoración nutricional del grupo objetivo demostró que un 23% de adultos y 11% de niños tienen sobrepeso. Además se encontró que cerca de un 8% en niños padecían obesidad y un 6% de adultos obesidad tipo I. Como caso excepcional, dentro del grupo objetivo se encontró un 2% de niños con delgadez y delgadez severa.

Tomando en consideración las características de la población se diseñaron dos menús comprendidos por tres comidas con un reparto macronutricional de 61% de carbohidratos, 26% de lípidos y 13% de proteínas. Se dividieron los requerimientos calóricos en un 20% (desayuno), 55% (almuerzo) y 25% (merienda).

Utilizando el menú combinado propuesto se obtuvo un ahorro promedio diario con respecto al menú original del 2% al 24% dependiendo del tipo de familia. Esto se traduce en un ahorro promedio mensual de \$25,63.

Se observó que la cantidad de calcio en el menú original era inferior al requerimiento mínimo diario por lo que se consideró como criterio de diseño de los menús fuentes ricas en este micronutriente. El hierro por otro lado, se mantuvo dentro de los requerimientos diarios recomendados.

La charla culminó con una evaluación, donde el 100% de los asistentes lograron captar el 80% de los conceptos dados. Adquiriendo así, información sobre una buena alimentación y los resultados del proyecto.

## **Recomendaciones**

Las fuentes de calcio y hierro utilizadas en el presente estudio fueron incluidas por los hábitos alimenticios de la comunidad. No obstante, se recomienda incorporar alimentos que sean excelente fuente de estos micronutrientes; considerando además la compatibilidad de los alimentos con los demás ingredientes del menú, para su mejor absorción.

Se podría profundizar en el presente estudio realizando biometrías hemáticas y otras pruebas de laboratorio al grupo objetivo con el fin de determinar el estado nutricional real con respecto a los micronutrientes y así establecer pautas de fortificación

Como recomendación para disminuir los costos en alimentación es factible la construcción de huertos familiares en las comunidades, así como la compra o intercambio de víveres entre familias.

Durante la capacitación es recomendable que el facilitador cree un ambiente de confianza y promueva la participación de los asistentes, además del empleo del material audiovisual como soporte para mejor la comprensión.

# APÉNDICES

## APÉNDICE 1

### Requerimiento Individuales Promedio de Energía y Niveles Seguros de Ingesta para Proteína y Hierro (Valores Redondeados)

Grupo por sexo y edad	Peso (kg)	Energía (kcal)	Proteína		Grasa (g)	Hierro	
			Dieta A (g)	Dieta B (g)		Dieta 1 (mg)	Dieta 2 (mg)
<b>Niños</b>							
1 a 3 años	11,5	1350	22	13	23-52	13	7
3 a 5 años	15,5	1600	26	16	27-62	14	7
5 a 7 años	19	1820	30	19	30-71	19	10
7 a 10 años	25	1900	34	25	32-74	23	12
<b>Varones</b>							
10 a 12 años	32,5	2120	48	33	35-82	23	12
12 a 14 años	41	2250	59	41	38-88	36	18
14 a 16 años	52,5	2650	70	49	44-103	36	18
16 a 18 años	61,5	2770	81	55	46-108	23	11
<b>Niñas</b>							
10 a 12 años	33,5	1905	49	34	32-74	23	11
12 a 14 años	42	1955	59	40	33-76	40	20
14 a 16 años	49,5	2030	64	45	34-79	40	20
16 a 18 años	52,5	2060	63	44	34-80	48	24
<b>Varones activos</b>							
18 a 60 años	63	2895	55	47	48-113	23	11
<b>Mujeres activas</b>							
No embarazada o amamantando	55	2210	49	41	37-86	48	24
Embarazada	55	2410	56	47	40-94	-76	-38



Amamantando	55	2710	69	59	45-105	26	13
<b>Varones activos</b>							
>60 años	63	2020	55	47	34-79	23	11
<b>Mujeres activas</b>							
>60 años	55	1835	49	41	31-71	19	9

## APÉNDICE 2

### IMC para Menores a 20 años

- Sobrepeso:  $>+1SD$  (equivalente a IMC 25 kg/m<sup>2</sup> a los 19 años)
- Obesidad:  $>+2SD$  (equivalente a IMC 30 kg/m<sup>2</sup> a los 19 años)
- Delgadez:  $<-2SD$
- Delgadez Severa:  $<-3SD$

Edad	F				M			
	-3SD	-2SD	+SD1	+2SD	-3SD	-2SD	+SD1	+2SD
5	11,7	12,7	16,9	19	12,1	13	16,7	18,4
6	11,7	12,7	17,1	19,4	12,2	13,1	16,9	18,7
7	11,8	12,8	17,4	20,1	12,3	13,2	17,3	19,4
8	12	13	18,1	21	12,4	13,4	17,7	20,1
9	12,2	13,3	18,7	22	12,7	13,6	18,2	20,9
10	12,5	13,7	19,4	23,1	12,9	13,9	18,8	21,9
11	12,9	14,1	20,3	24,3	13,2	14,2	19,5	23
12	13,4	14,7	21,3	25,6	13,6	14,7	20,4	24,2
13	13,8	15,2	22,3	26,9	14	15,2	21,3	25,3
14	14,2	15,7	23,1	27,8	14,5	15,7	22,2	26,5
15	14,5	16	23,8	28,6	14,9	16,3	23,1	27,4
16	14,7	16,3	24,3	29,1	15,3	16,7	23,9	28,3
17	14,7	16,4	24,6	29,4	15,6	17,1	24,4	29
18	14,7	16,5	24,9	29,6	15,8	17,4	25,2	29,5
19	14,7	16,5	25	29,7	15,9	17,6	25,4	29,7



## APÉNDICE 4

### REGISTRO DE DATOS FAMILIAR

Datos Generales de la Vivienda					
Nombre de la Comunidad: 24 de mayo					
Ubicación:					
Codificación:					
Datos Antropométricos e Ingesta					
Parentesco	Peso (Kg)	Estatura (m)	Comidas en Casa		
			D	A	M
Papá					
Mamá					
Hij					
Hij					
Hij					

D: Desayuno. A: Almuerzo. M: Merienda.

Compras y Gastos en Alimentación			
Alimentos	Frecuencia de Compra	Lugar de Compra	Gasto Aproximado
Pan y Cereales			
Carnes			
Pescados			
Leche, queso y huevos			
Aceites y grasas			
Frutas			
Legumbres y Hortalizas			
Azúcar			
Sal y condimentos			
Café y té			
Agua			

Otros (especifique ):			
-----------------------	--	--	--

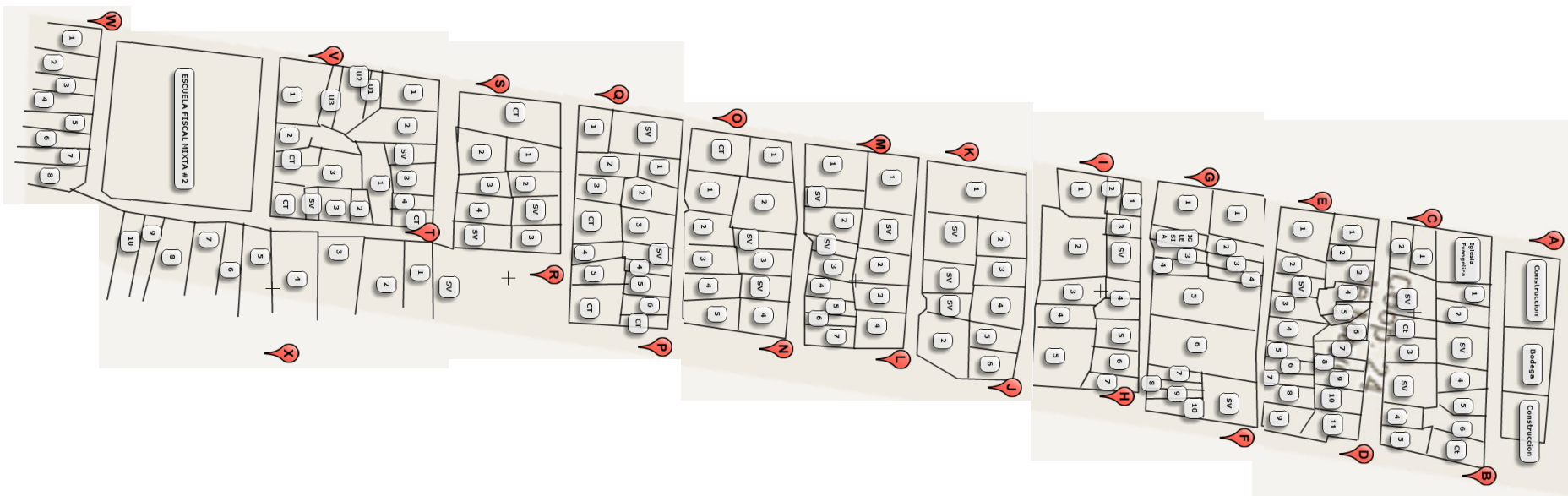
T: Tienda M: Mercado S:Supermercado

**Ingesta Diaria por Familia**

<b>Comida</b>	<b>Alimento e Ingredientes</b>	<b>Modo de Preparación</b>	<b>Cantidad o Medida Casera</b>
<b>Desayuno</b>			
<b>Almuerzo</b>			
<b>Merienda</b>			
<b>Otros</b>			

# APÉNDICE 5

## Codificación de las Viviendas de la Comunidad 24 de Mayo.



SV: Solar Vacio

CT: Construccion.

## APÉNDICE 6

### ÍNDICES DE VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL GRUPO OBJETIVO

<b>Código</b>	<b>IMC</b>	<b>Situación Nutricional</b>	<b>Peso Ideal (Promedio)</b>	<b>%PI</b>	<b>Diagnóstico Nutricional</b>
D5	27,54	Sobrepeso grado II	51,50	123,57	Obesidad
D5	31,33	Obesidad de Tipo I	45,00	140,40	Obesidad
D5	19,14	Normopeso	48,13	85,95	Desnutrición Moderada
D5	16,41	Normopeso	37,50	73,94	Desnutrición Moderada
D5	20,81	Normopeso	44,38	93,21	Normalidad
E7	31,46	Obesidad de Tipo I	62,50	145,45	Obesidad
E7	26,44	Sobrepeso grado I	43,75	118,44	Sobrepeso
E7	14,92	Normopeso	24,38	72,73	Desnutrición Moderada
E7	11,55	Delgadez Severa	11,25	80,81	Desnutrición Moderada
E7	15,06	Normopeso	20,00	77,27	Desnutrición Moderada
F3	26,27	Sobrepeso grado I	62,50	121,45	Obesidad
F3	23,38	Normopeso	57,50	106,72	Normalidad
F3	15,27	Normopeso	32,50	69,93	Desnutrición Moderada
F3	19,94	Normopeso	58,75	91,30	Normalidad
F3	19,51	Sobrepeso	46,25	87,47	Desnutrición Moderada
G2	22,24	Normopeso	58,13	101,66	Normalidad
G2	30,86	Obesidad de Tipo I	52,50	139,39	Obesidad
G2	27,55	Sobrepeso	59,38	126,32	Obesidad
G2	28,87	Obesidad	60,00	132,58	Obesidad
G2	20,70	Normopeso	59,38	94,93	Normalidad
J1,1	24,60	Normopeso	53,13	111,23	Sobrepeso
J1,1	19,14	Normopeso	50,63	86,20	Desnutrición Moderada
J1,1	25,92	Sobrepeso	45,00	116,16	Sobrepeso
J1,1	22,20	Sobrepeso	40,63	99,58	Normalidad

J1,1	23,65	Obesidad	28,75	110,67	Sobrepeso
P4	26,61	Sobrepeso grado I	55,63	120,94	Obesidad
P4	25,96	Sobrepeso grado I	53,75	117,55	Sobrepeso
P4	17,90	Normopeso	51,25	80,71	Desnutrición Moderada
P4	22,70	Obesidad	40,63	101,82	Normalidad
T2	24,64	Normopeso	61,25	113,54	Sobrepeso
T2	24,25	Normopeso	57,50	110,67	Sobrepeso
T2	14,70	Normopeso	16,88	80,81	Desnutrición Moderada
T2	16,08	Normopeso	21,88	81,04	Desnutrición Moderada
T2	22,81	Obesidad	2,50	509,09	Obesidad
U3	27,71	Sobrepeso grado II	57,50	126,48	Obesidad
U3	28,84	Sobrepeso grado II	48,75	129,60	Obesidad
U3	15,52	Normopeso	31,88	71,30	Desnutrición Moderada
U3	14,46	Normopeso	19,38	75,07	Desnutrición Moderada
V3,1	27,89	Sobrepeso grado II	58,75	127,66	Obesidad
V3,1	27,54	Sobrepeso grado II	51,25	124,17	Obesidad
V3,1	19,27	Sobrepeso	39,38	86,58	Desnutrición Moderada
V3,1	14,36	Normopeso	30,00	66,67	Desnutrición Moderada
V3,1	13,90	Normopeso	23,13	68,80	Desnutrición Moderada
W1	27,43	Sobrepeso grado II	53,13	124,06	Obesidad
W1	27,05	Sobrepeso grado II	45,00	121,21	Obesidad
W1	15,78	Delgadez	61,25	72,73	Desnutrición Moderada
W1	19,02	Normopeso	43,75	85,19	Desnutrición Moderada
Y3	28,06	Sobrepeso grado II	68,75	132,23	Obesidad
Y3	22,43	Normopeso	60,00	103,03	Normalidad



Y3	22,60	Sobrepeso	53,75	102,33	Normalidad
Y3	14,53	Normopeso	28,75	67,98	Desnutrición Moderada
Y3	13,90	Normopeso	20,63	70,52	Desnutrición Moderada

## APÉNDICE 7

### Menús Originales por Tipo de Familias

Familias		Comidas		
		Desayuno	Almuerzo	Merienda
A	P4	Bolón, Café(Padres) y Leche(Hijos)	Crema de Legumbres y Jugo de Naranja	Arroz con Menestra de Frejoles y Jugo de Naranja
	W1	Tostada	Sopa de Queso, Seco de Carne con Arroz	Carne, Arroz con Puré y Quaker
B	U3	Batido de Mora y Sanduche de Queso	Sopa de Pollo, Arroz y Jugo de Pina (Hijos)	Ensalada de Atún, Arroz y Coca Cola
C	D5	Café y Chifles(Papa) , Café y Arroz (Mama), Café con Sanduche de Queso (Hijos)	Estofado con Arroz y Jugo de Tomate de Árbol (Mama), Sopa de Pollo, Estofado con Arroz y Jugo de Tomate de Árbol (Hijos)	Pollo Frito con Arroz
	G2	Chocolatada con Bolón	Raspado de Verde con Carne y Arroz	Menestra de Carne con Arroz
D	T2	Carne con Arroz (Papa), Arroz y Batido de Guineo (Mama), Batido de Guineo (Hijos)	Sopa de Pollo y Arroz	Menestra de Lentejas y Arroz

	E7	Leche, Bistec de Carne y Arroz (Papa), Leche y Patacones (Mama e Hijos Mayores), Yogurt(Hijo Menor)	Pescado y Patacones	Menestra de Carne con Arroz
E	J1,1	Batido de Frutillas, Pollo y Patacones (Papa), Leche y Pan (Mama) , Pan (Hijos)	Sopa de Queso, Seco de Pollo y Limonada	Menestra de Lentejas, Arroz y Pollo
	Y3	Leche de Soya, Patacones con Queso y Club Social (Mama), Leche y Patacones con Queso(Hijas)	Pescado y Arroz	Carne y Arroz
F	F3	Leche con Chocolate, Jugo de Naranja, Tortilla de Verde y Pescado (Papa), Agua de Manzanilla y Tortillas (Mama), Batido de Guineo, Jugo de Naranja y Tortillas de Verde (Adolescentes), Pescado, Tortilla y Jugo de Naranja (Escolar)	Sopa de Pescado y Arroz	Pollo Frito, Arroz con Menestra de Frejol y Jugo de Tomatillo
G	V3,1	Café con Leche y Arroz con Queso		Estofado de Carne con Arroz

## APÉNDICE 8

### Densidades de Nutrientes de Referencia para Nutrientes Seleccionados

Nutriente	Densidad del nutriente (cantidad por 1 000 kcal)	Comentarios
<b>Energía</b>		Para 2-5 años: 0,6-0,8 kcal/ml de alimentos líquidos; 2 kcal/g de alimentos sólidos
<b>Proteína</b>	20-25 g	8-10% de la energía total si la proteína es de alta calidad
<b>Grasas</b>	25-30 g	10-12% de la energía total si la ingesta de proteína animal es baja
	16-39 g (máximo)	15-35% de la energía; colesterol <300 mg/día
<b>Grasas saturadas</b>	<11 g	Hasta 10% de la ingesta energética total
<b>Carbohidratos</b>	140-190 g	55-75 de la energía
<b>Fibra</b>	8-20 g	Debe considerarse el total de la fibra dietética, no sólo la fibra cruda
<b>Vitamina A (retinol)</b>	350-500 µg ER	1 equivalente de retinol (ER)= 1 mg de retinol o 6 ug de betacaroteno como provitamina A
<b>Betacaroteno</b>	-	Funciones como antioxidante; no hay ADR para betacaroteno
<b>Vitamina D</b>	2,5-5 µg	Promueve la salud ósea
<b>Vitamina E</b>	3,5-5 mg a-ET	1 mg a-ET= 1 mg de a-tocoferol; inhibe la

		oxidación de las lipoproteínas
<b>Vitamina K</b>	20-40 µg	
<b>Vitamina C (ácido ascórbico)</b>	25-30 mg	Funciones como un antioxidante; favorece la absorción de hierro
<b>Tiamina</b>	0,5-0,8 mg	
<b>Riboflavina</b>	0,6-0,9 mg	
<b>Niacina (o equivalente)</b>	6-10 mg	60 mg triptófano equivale a 1 mg de niacina
<b>Vitamina B<sub>6</sub></b>	0,6-1 mg	
<b>Vitamina B<sub>12</sub></b>	0,5-1 mg	Reduce homocisteinemia
<b>Folato Hierro</b>	150-200 mg	Ingestas de 400 mg/día se asocian con una reducción de riesgo de defectos del tubo neural al nacer; reduce hiperhomocisteinemia
<b>Zinc</b>	3,5, 5,5, 11 o 20 mg	Para alta, media, baja y muy baja biodisponibilidad en la dieta
<b>Calcio</b>	6 o 10 mg	Para dietas de alta y baja biodisponibilidad
<b>Yodo</b>	250-400 mg	Alimentos ricos en calcio especialmente para mujeres adolescentes, embarazadas y madres lactantes
<b>Flúor</b>	75 µg	100-200 mg/día en regiones libres de bocio; habitualmente se requiere fortificación de la sal
<b>Sodio como NaCl</b>	0,5-1 mg (máximo)	Si el agua contiene >1 ppm los requerimientos están satisfechos

<2,5 g

Sodio total como NaCl <6 g/día (población media)

*Fuente:* OMS, 1996.

## APÉNDICE 9

### Gasto Energético Diario del Grupo Objetivo

Grupos de Edades		Gasto Energético Diario
Pre-Escolares	1-3	1097.69
Escolares	3- 5	1128.59
	5- 7	1251.77
	7- 10	1622.48
Adolescentes (M)	10- 12	1768.35
	12- 14	1949.07
	14- 16	2391.71
Adolescentes (F)	10- 12	2053.625
	12- 14	1803.06
Adultos	18- 60	2901.52

## APENDICE 10

### Valoración Calórica del Grupo Objetivo

Familias		Energía (kcal)	GED (kcal)	Valoración	
				Ingesta elevada	Ingesta baja
D5	Papá	1342,79	1279,98	X	
	Mamá	2830,31	2833,67		X
	Hijo	3081,59	1854,57	X	
	Hijo	3081,59	1508,13	X	
	Hijo	3081,59	1803,06	X	
E7	Papá	2385,65	1569,93	X	
	Mamá	1313,53	2565,2		X
	Hijo	1899,79	1212,31	X	
	Hija	1095,13	1137,41	X	
	Hijo	761,4	1002,61		X
F3	Papá	3045,91	1410,46	X	
	Mamá	2758,31	2790,72		X
	Hijo	4363,58	1684,28	X	
	Hija	3556,2	2028,57	X	
	Hijo	2893,62	1293,69	X	
G2	Papá	2655,44	2737,02		X
	Mamá	2555,67	3069,92		X
	Hijo	2594,72	2559,48	X	
	Hijo	2556,31	2647,77		X



	Hijo	2519	2138,07	X	
J1.1	Papá	2176,99	1231,66	X	
	Mamá	1952,12	2371,91		X
	Hijo	1727,76	1889,03		X
	Hijo	1397,75	1633,24		X
	Hija	1316,39	1534,65		X
P4	Papá	1205,72	1318,64		X
	Mamá	1546,17	2833,67		X
	Hijo	1876,41	1854,57	X	
	Hijo	1876,41	1700,03	X	
T2	Papá	2612,68	1342,81	X	
	Mamá	2571,4	2844,41		X
	Hijo	2313,56	1071,81	X	
	Hijo	2311,99	1173,2	X	
	Hijo	1225,36	1057,97	X	
U3	Papá	1196,65	1376,63		X
	Mamá	1106,25	1275,15		X
	Hijo	1670,18	1335,42	X	
	Hijo	1683,94	1085,65	X	
V3.1	Papá	2181,79	1400,79	X	
	Mamá	2085,19	1279,98	X	
	Hijo	1197,38	1574,03		X
	Hijo	1197,38	1249,3		X
	Hijo	1197,38	1144,57	X	

W1	Papá	2441,52	1304,15	X	
	Mamá	2690,11	2629,64	X	
	Hijo	2888,84	1967,9	X	
	Hija	2204,69	1629,15	X	
Y3	Mamá	1520,7	2801,45		X
	Hija	3223,32	2053,63	X	
	Hija	1658,9	1201,84	X	
	Hija	1658,9	1085,65	X	

## APÉNDICE 11

Familias		P	P. R.	Valoración	L.	Lípidos Req.		Valoración	C Ingeridos	Carbohidratos Requeridos		Valoración	Valoración Nutricional
A	P4	35,06	19,98	Cumple	9%	25 %	35 %	Fuera del Rango	80%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		59,15	41,70	Cumple	14 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	71%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
		68,20	29,78	Cumple	15 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	71%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
		68,20	31,02	Cumple	15 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	71%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
	W1	69,80	19,58	Cumple	9%	25 %	35 %	Fuera del Rango	80%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		100,79	36,00	Cumple	10 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	76%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		104,19	32,08	Cumple	9%	25 %	35 %	Fuera del Rango	77%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		90,52	27,95	Cumple	12 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	74%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
B	U3	692,01	21,60	Cumple	26 %	25 %	35 %	Dentro del Rango	61%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Equilibrada
		637,65	18,76	Cumple	21 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	65%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
		1129,49	17,05	Cumple	20 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	66%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada

		1143,25	10,04	Cumple	20%	25%	35%	Fuera del Rango	66%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
C	D5	34,95	18,90	Cumple	26%	25%	35%	Dentro del Rango	64%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Equilibrada
		104,34	41,70	Cumple	33%	25%	35%	Dentro del Rango	52%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		113,50	29,78	Cumple	32%	25%	35%	Dentro del Rango	53%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		113,50	20,80	Cumple	32%	25%	35%	Dentro del Rango	53%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		113,50	29,37	Cumple	32%	25%	35%	Dentro del Rango	53%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
	G2	72,18	17,55	Cumple	10%	25%	35%	Fuera del Rango	80%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		69,78	48,30	Cumple	10%	25%	35%	Fuera del Rango	79%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		70,86	53,25	Cumple	10%	25%	35%	Fuera del Rango	79%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		70,40	57,28	Cumple	10%	25%	35%	Fuera del Rango	79%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		69,12	41,14	Cumple	10%	25%	35%	Fuera del Rango	79%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
D	T2	79,20	20,66	Cumple	5%	25%	35%	Fuera del Rango	78%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		56,85	42,00	Cumple	11%	25%	35%	Fuera del Rango	77%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		69,16	9,41	Cumple	25%	25%	35%	Dentro del Rango	59%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Equilibrada
		52,95	12,23	Cumple	25%	25%	35%	Dentro del Rango	59%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Equilibrada



		56,70	10,04	Cumple	9%	25 %	35 %	Fuera del Rango	78%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
F	F3	113,41	22,55	Cumple	25 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	61%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
		131,67	40,50	Cumple	28 %	25 %	35 %	Dentro del Rango	53%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		166,63	16,82	Cumple	21 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	65%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
		148,14	39,69	Cumple	23 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	61%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
		139,41	30,34	Cumple	23 %	25 %	35 %	Fuera del Rango	58%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
G	V3,1	95,55	22,28	Cumple	9%	25 %	35 %	Fuera del Rango	73%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
		86,44	18,90	Cumple	7%	25 %	35 %	Fuera del Rango	76%	55%	75%	Fuera del Rango	Alimentación Desequilibrada
		53,45	25,57	Cumple	8%	25 %	35 %	Fuera del Rango	73%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
		53,45	14,80	Cumple	8%	25 %	35 %	Fuera del Rango	73%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada
		53,45	10,98	Cumple	8%	25 %	35 %	Fuera del Rango	73%	55%	75%	Dentro del Rango	Alimentación Desequilibrada

## APÉNDICE 12

### Costo e Ingredientes para la Preparacion de las Alternativas Propuestas (5 Porciones).

Plato Fuerte							
Pescado		Seco de Pollo		Estofado		Menestra de Frejol	
Costo	2,2	Costo	8,25	Costo	5,4	Costo	2,3
Ingredientes	Gr.	Ingredientes	Gr.	Ingredientes	Gr.	Ingredientes	Gr.
Pescados	697,50	Pollo	1666,67	Carne	833,33	Frejol	312,50
Aceite	47,92	Tomates	500,00	Aceite	30,67	Cebolla Blanca	187,50
Harina	36,46	Pimiento	125,00	Cebolla	83,33	Tomate	250,00
		Ajo	6,67	Ajo	6,67	Aceite	46,00
		Cebolla	125,00	Caldo de Gallina	8,33	Perejil	5,00
		Perejil	6,67	Papa	500,00	Pimiento Verde	375,00
		Culantro	6,67	Habichuelas	46,88	Cebolla Paiteña	187,50
		Naranja	200,00	Zanahoria	66,67		
				Harina	16,67		

Acompañantes							
Arroz		Moro		Arroz con Queso		Arroz con Pollo	
Costo	0,55	Costo	2,05	Costo	1,1	Costo	4,1
<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>
Aceite	11,50	Arroz	237,50	Aceite	11,50	Pollo	565,00
Arroz	475,00	Lenteja	625,00	Arroz	475,00	Aceite	23,00
Sal	8,63	Aceite	46,00	Queso	142,50	Ajo	25,00
Agua	937,50	Cebolla	187,50	Sal	8,63	Cebolla	125,00
		Pimiento Verde	375,00	Agua	937,50	Apio	187,50
						Tomates	500,00
						Pimiento	93,75
						Agua	156,25
						Arroz	237,50
						Zanahorias	93,75
						Arvejas	112,50
						Cilantro	7,50

Sopas									
Sopa de Vegetales		Sopa de Pollo		Sopa de Nabo		Crema de Brócoli		Crema de Espinaca	
Costo	2,45	Costo	2,2	Costo	3,45	Costo	1,55	Costo	1,1
<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>
Zanahoria	189,17	Pollo	156,25	Ajo	3,33	Brócoli	416,67	Espinaca	250,00
Acelga	300,00	Huevo	100,00	Aceite	7,67	Agua	833,33	Agua	833,33
Papanabo	189,17	Aceite	35,00	Cebolla	62,50	Leche	643,75	Leche	643,75
Cebolla Paiteña	125,00	Ajo	15,00	Nabo	416,67	Harina	16,67	Harina	16,67
Papas	756,67	Pimiento	93,75	Tomate	166,67	Cebolla	12,50	Cebolla	12,50
Macarrón	33,33	Zanahoria	187,50	Leche	429,17	Mantequilla	50,00	Mantequilla	50,00



Aceite	15,33	Yuca	187,50	Agua	1250,00	Caldo de Gallina	8,33	Caldo de Gallina	8,33
Leche	429,17	Verde	162,50						
Agua	1250,00	Cebolla Blanca	187,50						
Queso	125,00	Pimiento Rojo	93,75						
		Culantro	5,00						
		Apio	93,75						

Bebidas									
Jugo de Naranja		Jugo de Mandarina		Zanahoria y Manzana		Batido de Guineo		Colada	
Costo	0,55	Costo	0,35	Costo	0,8395	Costo	1,15	Costo	2,75
Ingredientes	Gr.	Ingredientes	Gr.	Ingredientes	Gr.	Ingredientes	Gr.	Ingredientes	Gr.
Naranja	396,83	Mandarina	285,71	Manzanas	500,00	Guineo	375,00	Avena	117,19
Azúcar	33,33	Azúcar	12,50	Zanahoria	93,75	Leche	970,85	Manzanas	625,00
				Apio	93,75			Azúcar	78,13
				Azúcar	50,00				

<b>Platos Ligeros</b>			
<b>Tortilla de Verde</b>		<b>Patacones</b>	
Costo	0,9	Costo	0,75
<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Gr.</b>
Verde	375,00	Verde	750,00
Sal	6,25	Aceite	191,65
Queso	125,00		
Aceite	95,00		

# APÉNDICE 13

## Tríptico y Evaluación Entregados en la Charla

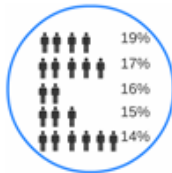
### Comunidad 24 de Mayo

La comunidad 24 de Mayo esta conformada por alrededor de 812 habitantes, con un total de 116 familias.

División de los integrantes de la comunidad por grupos de edades:

Etapas	# de Personas
0-5 meses	4
6-12 meses	6
Preescolar	21
Escolar	74
Adolescente	108
Adulto Joven	100
Adulto	164
Adulto Mayor	35

Por lo general las familias de la comunidad están integradas



### Menú 1 Desayuno



### Almuerzo



### Merienda



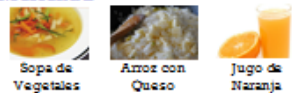
### Menú 2 Desayuno



### Almuerzo



### Merienda



### CHARLA INFORMATIVA

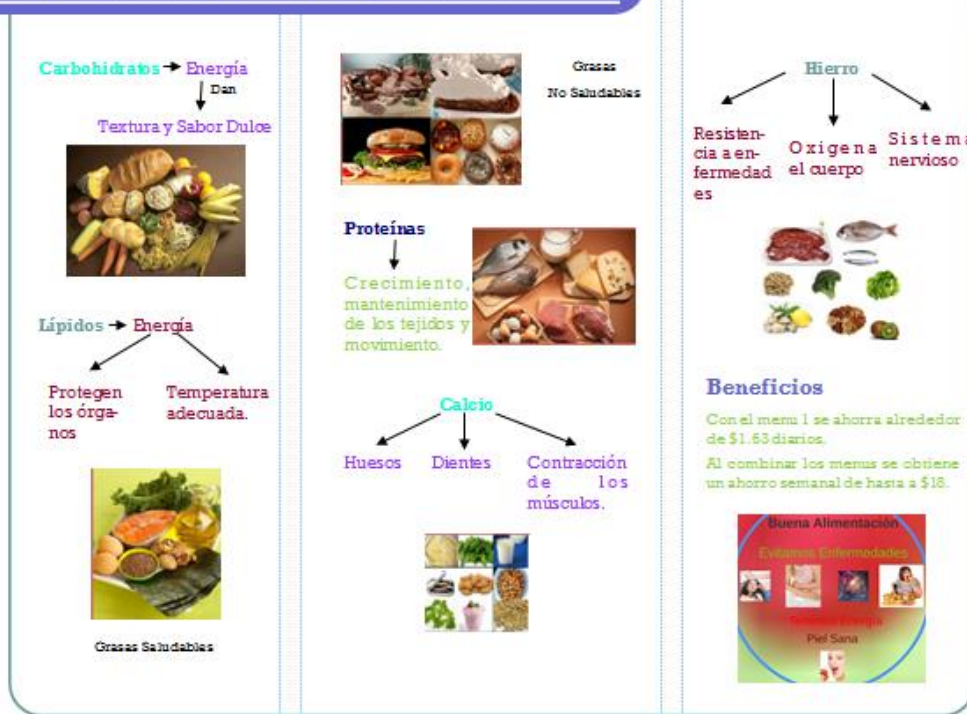
Comunidad 24 de Mayo

## Propuestas para una Buena Alimentación



Creado por :  
Ana Chang  
Carlos Arregui

## HABITOS ALIMENTICIOS Y SALUD



## Preguntas sobre la Charla Informativa

Dictada por: Ana Chang y Carlos Arregui

Audiencia: Comunidad 24 de Mayo

### Instrucciones

Lea las preguntas atentamente y encierre en un círculo la letra de la respuesta correcta.

- 1) \_\_\_\_\_ La mayoría de las familias en la comunidad están formadas por:
  - a. 5 integrantes

- b. 4 integrantes
- c. 3 integrantes

2) \_\_\_\_\_ **Seleccione una fuente rica en Carbohidratos:**

- a. Queso
- b. Pan
- c. Carne

3) \_\_\_\_\_ **¿Cuál de estos tiene grasas saludables?**

- a. Fritura
- b. Hamburguesa
- c. Pescado

4) \_\_\_\_\_ **Seleccione una fuente rica en Calcio:**

- a. Pan
- b. Cachitos
- c. Queso

5) \_\_\_\_\_ **¿Si un niño esta gordito, está sano?**

- a. Si
- b. No

6) \_\_\_\_\_ **¿Cuál **NO** es un beneficio de los menús propuestos?**

- a. Ahorro dinero
- b. Como lo que mi cuerpo necesita
- c. Tengo energía
- d. Como todo lo que quiero

7) \_\_\_\_\_ **¿Considero que podría seguir las recomendaciones de la charla?**

- a. no
- b. Una vez al mes
- c. Dos veces al mes
- d. Ocho veces al mes
- e. Siempre

## APÉNDICE 14

Fotos Tomadas Durante la Charla Dictada en la Comunidad “24 de Mayo”











## APÉNDICE 15

### Informe de Confidencialidad para el Grupo de Edades 5-7 Años.

Menú 1

Desayuno

Microsoft Excel 14.0 Informe de confidencialidad

Hoja de cálculo: [solver5-7.xlsx]Dsa1

Informe creado: 09/01/2014

12:15:34

Celdas de variables

Celda	Nombre	Final Valor	Reducido Coste	Objetivo Coeficiente	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
<b>\$B\$3:\$E\$3</b>						

Restricciones

Celda	Nombre	Final Valor	Sombra Precio	Restricción Lado derecho	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
\$F\$10	Carbohidratos LIE	58,05780 637	0	42,90855 614	15,14925 023	1E+30
\$F\$11	Carbohidratos LIE	58,05780 637	0	59,79627 25	1E+30	1,738466 131
\$F\$12	Lípidos LIE	6,735063 131	0,010387 448	6,735063 131	0,147031 846	1,100476 365
\$F\$13	Lípidos LIE	6,735063 131	0	9,357083 333	1E+30	2,622020 202
\$F\$14	Proteínas LIE	12,62	0,024465 435	12,62	0,004234 345	2,782978 565
\$F\$15	Proteínas LIE	12,62	0	12,63206 25	1E+30	0,012062 5
\$F\$16	Calcio LIE	183,5714	0	120	63,57142	1E+30

		243			435		
		9,378301			9,278301		
\$F\$17	Hierro LIE	232	0	0,1	232	1E+30	
		0,893878			0,893878		
\$F\$18	Batido LIE	23	0	0	23	1E+30	
		1,411806			1,411806		
\$F\$19	Pan LIE	753	0	0	753	1E+30	
		-			0,001639		
\$F\$20	Mantequilla LIE	0	0,050451	45	0	188	0
		-			0,818573		
\$F\$21	queso LIE	0	0,055888	091	0	059	0
		336,7437			242,4622	94,28145	
\$F\$8	Energía LIE	238	0	727	107	1E+30	
		336,7437				0,111276	
\$F\$9	Energía LIE	238	0	336,855	1E+30	205	

Almuerzo

Microsoft Excel 14.0 Informe de confidencialidad

Hoja de cálculo: [solver5-7.xlsx]Almuerzo 1

Informe creado: 09/01/2014

12:20:25

Celdas de variables

Celda	Nombre	Final Valor	Reducido Coste	Objetivo Coeficiente	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
<b>\$B\$3:\$E\$3</b>						

Restricciones

Celda	Nombre	Final Valor	Sombra Precio	Restricción Lado derecho	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
\$F\$21	Naranja LIE	2,537489	0	3	1E+30	0,462510
		923				077

		882,5466		666,7712	215,7753	
\$F\$8	Energía LIE	048	0	5	548	1E+30
			1,285900		0,191904	0,034978
\$F\$20	Arroz con queso LIE	1,2	407	1,2	137	502
		882,5466		926,3512		43,80464
\$F\$9	Energía LIE	048	0	5	1E+30	524
			0,157868		0,167505	
\$F\$19	huevo frito LIE	0	971	0	86	0
		1,281360				0,718639
\$F\$18	Espinaca LIE	314	0	2	1E+30	686
		149,8761		117,9985	31,87762	
\$F\$10	Carbohidratos LIE	512	0	294	18	1E+30
		8,323799			8,048799	
\$F\$17	Hierro LIE	167	0	0,275	167	1E+30
		626,4191			296,4191	
\$F\$16	Calcio LIE	764	0	330	764	1E+30
			0,157030		0,309218	1,325206
\$F\$14	Proteínas LIE	25	666	25	104	123
				34,73817		9,738171
\$F\$15	Proteínas LIE	25	0	188	1E+30	875
		149,8761		164,4397		14,56359
\$F\$11	Carbohidratos LIE	512	0	494	1E+30	82
		25,73197		18,52142	7,210555	
\$F\$12	Lípidos LIE	917	0	361	556	1E+30
		25,73197	0,060588	25,73197	2,920864	0,626753
\$F\$13	Lípidos LIE	917	215	917	368	939

Merienda

Microsoft Excel 14.0 Informe de confidencialidad

Hoja de cálculo: [solver5-7.xlsx]Merienda 1

Informe creado: 09/01/2014

12:24:52

Celdas de variables

Celda	Nombre	Final Valor	Reducido Coste	Objetivo Coeficiente	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
-------	--------	----------------	-------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------

**SB\$3:SD\$3**

Restricciones

<b>Celda</b>	<b>Nombre</b>	<b>Final Valor</b>	<b>Sombra Precio</b>	<b>Restricción Lado derecho</b>	<b>Permisible Aumentar</b>	<b>Permisible Reducir</b>
		57,422249		53,63569	3,786554	
SE\$10	Carbohidratos LIE	68	0	517	509	1E+30
		57,422249		74,74534		17,32309
SE\$11	Carbohidratos LIE	68	0	063	1E+30	095
		16,587536		8,418828	8,168707	
SE\$12	Lípidos LIE	62	0	914	71	1E+30
		16,587536				0,412463
SE\$13	Lípidos LIE	62	0	17	1E+30	376
		11,365419	0,018270	11,36541	0,195826	5,014786
SE\$14	Proteínas LIE	03	773	903	418	395
		266,47245			116,4724	
SE\$16	Calcio LIE	82	0	150	582	1E+30
		3,8172162			3,692216	
SE\$17	Hierro LIE	7	0	0,125	27	1E+30
			0,127216		0,003719	0,060122
SE\$18	Patacones LIE	0,2	063	0,2	308	213
			0,161100		0,009549	0,075284
SE\$19	colada LIE	0,86	002	0,86	575	979
		2,4753269			1,475326	
SE\$20	Queso LIE	66	0	1	966	1E+30
		418,99317		303,0778	115,9153	
SE\$8	Energía LIE	05	0	409	295	1E+30
		418,99317		421,0687		2,075579
SE\$9	Energía LIE	05	0	5	1E+30	547

Menú 2

Desayuno

**Microsoft Excel 14.0 Informe de confidencialidad**

**Hoja de cálculo: [solver5-7.xlsx]desa2**

**Informe creado: 09/01/2014**

**12:25:41**

Celdas de variables

Celda	Nombre	Final Valor	Reducido Coste	Objetivo Coeficiente	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
<b>\$B\$3:\$D\$3</b>						

Restricciones

Celda	Nombre	Final Valor	Sombra Precio	Restricción Lado derecho	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
\$E\$8	Energía LIE	325,0540 193	0	242,4622 727	82,59174 657	1E+30
\$E\$20	tortilla LIE	0	16,10106 738	0	0,010504 981	0
\$E\$9	Energía LIE	325,0540 193	0	336,855	1E+30	11,80098 071
\$E\$19	queso LIE	2	1,970233 154	2	0,081972 592	0,001269 868
\$E\$10	Carbohidratos LIE	59,53864 952	0	42,90855 614	16,63009 338	1E+30
\$E\$11	Carbohidratos LIE	59,53864 952	0	59,79627 25	1E+30	0,257622 982
\$E\$12	Lípidos LIE	6,54	0,716864 739	6,54	0,003621 113	0,233750 296
\$E\$18	leche LIE	1,054662 379	0	0,5	0,554662 379	1E+30
\$E\$14	Proteínas LIE	11,15186 495	0	9,092335 227	2,059529 724	1E+30
\$E\$15	Proteínas LIE	11,15186 495	0	12,63206 25	1E+30	1,480197 548
\$E\$16	Calcio LIE	317,1277 17	0	120	197,1277 17	1E+30
\$E\$13	Lípidos LIE	6,54	0	9,357083 333	1E+30	2,817083 333
\$E\$17	Hierro LIE	3,807813 505	0	0,1	3,707813 505	1E+30

Almuerzo

Microsoft Excel 14.0 Informe de confidencialidad

Hoja de cálculo: [solver5-7.xlsx]Almuerzo 2

Informe creado: 09/01/2014

12:26:34

Celdas de variables

Celda	Nombre	Final Valor	Reducido Coste	Objetivo Coeficiente	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
<b>\$B\$3:\$E\$3</b>						

Restricciones

Celda	Nombre	Final Valor	Sombra Precio	Restricción Lado derecho	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
\$F\$10	Carbohidratos LIE	117,9985 294	0,002883 74	117,9985 294	24,60049 97	14,79309 429
\$F\$11	Carbohidratos LIE	117,9985 294	0	164,4397 494	1E+30	46,44122
\$F\$12	Lípidos LIE	20,45050 755	0	18,52142 361	1,929083 938	1E+30
\$F\$13	Lípidos LIE	20,45050 755	0	25,73197 917	1E+30	5,281471 618
\$F\$14	Proteínas LIE	29,50072 625	0	25,00392 187	4,496804 375	1E+30
\$F\$15	Proteínas LIE	29,50072 625	0	34,73817 188	1E+30	5,237445 625
\$F\$16	Calcio LIE	359,2444 359	0	29,24443 330	585	1E+30
\$F\$17	Hierro LIE	3,715297 183	0	0,275	3,440297 183	1E+30
\$F\$18	sopa de nabo LIE	0,25	0,656262 735	0,25	0,209139 644	0,076389 302
\$F\$19	Pescado LIE	0,35	0,425884 722	0,35	0,195619 685	0,167956 58
\$F\$20	arroz LIE	1,468918	0	1	0,468918	1E+30

		41			41	
¥F\$21	mandarina LIE	0	0	2	1E+30	2
		788,8655		666,7712	122,0942	
¥F\$8	Energía LIE	132	0	5	632	1E+30
		788,8655		926,3512		137,4857
¥F\$9	Energía LIE	132	0	5	1E+30	368

## Merienda

### Microsoft Excel 14.0 Informe de confidencialidad

Hoja de cálculo: [solver5-7.xlsx]Merienda 2

Informe creado: 09/01/2014

12:27:04

### Celdas de variables

Celda	Nombre	Final Valor	Reducido Coste	Objetivo Coeficiente	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
¥B\$3	Cantidad de Alimento(100g) Hortelana	0,847091 998			10,85432 408	0,151906 117
¥C\$3	Cantidad de Alimento(100g) Naranja	0,640323 715		0,106550 477	0,048076 643	0,101961 052

### Restricciones

Celda	Nombre	Final Valor	Sombra Precio	Restricción Lado derecho	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
¥D\$10	Carbohidratos LIE	53,63569 517	0,006498 179	53,63569 517	21,10964 545	7,995366 717
¥D\$11	Carbohidratos LIE	53,63569 517		74,74534 063		21,10964 545
¥D\$12	Lípidos LIE	8,418828 914	0,015863 987	8,418828 914	1,721371 12	1,416226 236
¥D\$13	Lípidos LIE	8,418828 914		11,69635 417		3,277525 253
¥D\$14	Proteínas LIE	13,44055 05		11,36541 903	2,075131 47	
¥D\$	Proteínas LIE	13,44055	0	15,79007	1E+30	2,349527



15		05		813		621
\$D\$		277,8514			127,8514	
16	Calcio LIE	887	0	150	887	1E+30
\$D\$		6,474882			6,349882	
17	Hierro LIE	275	0	0,125	275	1E+30
\$D\$		0,847091			0,847091	
18	Hortelana LIE	998	0	0	998	1E+30
\$D\$		0,640323			0,640323	
19	Naranja LIE	715	0	0	715	1E+30
\$D\$		329,0866		303,0778	26,00879	
8	Energía LIE	364	0	409	553	1E+30
\$D\$		329,0866		421,0687		91,98211
9	Energía LIE	364	0	5	1E+30	356

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Departamento de Agricultura, FAO. (2000). *Depósito de Documentos de la FAO*. Recuperado el 6 de Agosto de 2013, de <http://www.fao.org/docrep/x4400s/x4400s11.htm>
- (2) Consumo Recomendado de Nutrientes. (2002). *Depósito de Documentos de la FAO*. Recuperado el 10 de Julio de 2013, de <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s1a.htm>
- (3) Marcandres Marisa, Recomendaciones Nutricionales para Distintos Grupos Etarios, 2011, Pág. 13
- (4) Índice de Masa Corporal. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
- (5) Índice de Masa Corporal para niños. Disponible en: [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/index.html](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/index.html)
- (6) Astiasarán Iciar, Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria, Ediciones Díaz Santos, 2003, Págs. 460.
- (7) Gil Ángel, Tratado de Nutrición, Editorial Medica Panamericana, 2010, Pág. 567.
- (8) Gasto de Metabolismo Basal. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/007/y5686e/y5686e04.htm#bm04.1>
- (9) Cálculo de Requerimientos Energéticos. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/007/y5686e/y5686e08.htm#TopOfPage>
- (10) Fenema Owen, Tannenbaum Steven, Química de los Alimentos, Segunda Edición, Acribia Editorial S. A., 2000.
- (11) Ecuaciones para Calcular la Tasa de Metabolismo Basal. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/40157/1/WHO\\_TRS\\_724\\_%28part1%29\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/40157/1/WHO_TRS_724_%28part1%29_spa.pdf). Pág. 78
- (12) Suficiencia Alimentaria. Disponible en: [http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com\\_remository&Itemid=&func=startdown&id=387&lang=es](http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=387&lang=es)

(13) Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico. Disponible en: [http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com\\_content&view=article&id=112&Itemid=90&&TB\\_iframe=true&height=683&width=1164](http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=112&Itemid=90&&TB_iframe=true&height=683&width=1164). Fecha de Consulta: 26 de Mayo de 2013.

(14) Requerimientos de Calcio. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241546123\\_chap4.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241546123_chap4.pdf)

(15) Estructura de la Canasta Básica. Disponible en: <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fanda.inec.gob.ec%2Fanda%2Findex.php%2Fcatalog%2F213%2Fdownload%2F4271&ei=JLyUeDFClj48wSM44CwAw&usg=AFQjCNERMkhbshslC03jJRQOesOQVVjB0A&sig2=GoLYG97kjjgnr7ybpPadLA>.