



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

**TEMA:  
INCLUSIÓN DE ALIMENTOS TERMÓGENICOS EN LA DIETA  
REGULAR DE LOS RESIDENTES DE LA MANZANA 138-139 EN  
LA CDLA. URBANOR EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

**AUTOR (A):  
Macías Mendoza Ana María**

**Trabajo de Titulación previo a la Obtención del Título de:  
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

**TUTOR:  
Dr. Walter González García**

**Guayaquil, Ecuador  
2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Ana María Macías Mendoza, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Licenciada en Nutrición, dietética y estética.

**TUTOR (A)**

**OPONENTE**

---

**Dr. Walter González García**

---

**Mgs. Gabriela Pere Ceballos**

**DECANO(A)/  
DIRECTOR(A) DE CARRERA**

**COORDINADOR(A) DE ÁREA  
/DOCENTE DE LA CARRERA**

---

**Dra. Martha Celi Mero**

---

**Dr. Ludwig Álvarez Córdova**

**Guayaquil, a los 24 días del mes de Septiembre del año 2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Ana María Macías Mendoza**

### **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación “Inclusión de alimentos termogénicos en la dieta regular de los residentes de la manzana 138-139 en la Cda. Urbanor” previo a la obtención del Título **Licenciatura en Nutrición, dietética y estética**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 24 días del mes de Septiembre del año 2015**

**EL AUTOR (A)**

---

**Ana María Macías Mendoza**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

## **AUTORIZACIÓN**

**Yo, Ana María Macías Mendoza**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Inclusión de alimentos termogénicos en la dieta regular de los residentes de la manzana 138-139 de la Cdma. Urbanor**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 24 días del mes de Septiembre del año 2015**

**EL (LA) AUTOR(A):**

---

**Ana María Macías Mendoza**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por todas las pequeñas bendiciones que a veces no percibimos a diario, así como también las grandes oportunidades como la realización de este proyecto. Gracias a mis padres por haberme mostrado los caminos, especialmente a mi madre, Ana Mendoza, una mujer de constancia. Quedo en deuda con todas las personas maravillosas que inspiran el trabajo con solo ser ellos mismos, no solo en el país en el que resido sino también de mi familia en la distancia; de la misma forma, también con los participantes de la fase experimental de este proyecto, y de manera muy especial con el Dr. Jimmy Cabezas y la Lcda. Grace Quinde, por ayudarme a superar los paradigmas. Mi gratitud sea con quien manifestó su aporte y cariño en forma de bondad y paciencia, en silencios sabios y palabras prestas para los momentos más importantes.

**Ana María Macías Mendoza**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mis abuelos Hugo Mendoza, Gloria Parrales y Rosa Sánchez, por enseñarme que la mejor herencia es la educación; dedicado a ellos y mis otras estrellas, la constelación de mi universo particular.

**Ana María Macías Mendoza**

# TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

---

Dr. Walter González García  
**TUTOR**

---

Dra. Rosa Bulgarín Sánchez  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Eco. Victor Sierra Nieto  
**SECRETARIO DEL TRIBUNAL**

---

Dra. Gabriela Pere Ceballos  
**OPONENTE**

# ÍNDICE GENERAL

## Contenido

PORTADA.....	1
CERTIFICACIÓN.....	2
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	3
AUTORIZACIÓN .....	4
AGRADECIMIENTO .....	V
DEDICATORIA .....	VI
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	5
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. Objetivo general.....	5
2.2. Objetivos específicos.....	6
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	6
4. MARCO TEÓRICO.....	8
4.1. MARCO REFERENCIAL .....	8
4.2. MARCO TEORICO.....	10
4.2.1. Conceptos básicos sobre la dieta.....	10
4.2.2. Componentes de la dieta equilibrada.....	11
4.2.3. Componentes del gasto energético.....	12

4.2.4. Impacto nutricional de la dieta regular sobre el estado de salud en el contexto local.....	13
4.2.5. Fitoquímicos, compuestos dietéticos bioactivos y termogénicos. ....	15
4.2.6. Vías de administración de termogénicos.....	16
4.2.7. Biocinética y fisiología de la actividad de los termogénicos.....	16
4.2.8. Composición de los alimentos .....	19
4.2.8.1. Canela.....	19
4.2.8.2. Jengibre .....	21
4.2.8.3. Piña.....	22
4.2.8.4. Toronja .....	23
4.2.8.5. Remolacha.....	25
4.2.8.6. Zanahoria .....	26
4.2.8.7. Pepino .....	27
4.2.8.8. Perejil .....	28
4.2.8.9. Limón.....	29
4.2.9. Papel de los minerales y vitaminas en el metabolismo energético .....	30
5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	32
6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES.....	32
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
7.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL DISEÑO.....	33
7.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	33
7.2.1. Criterios de inclusión.....	34
7.2.2. Criterios de exclusión .....	34
7.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	34
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	35
9. CONCLUSIONES .....	41

10. RECOMENDACIONES .....	42
11. PROPUESTA .....	43
BIBLIOGRAFÍA.....	44
ANEXOS .....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Participantes del proyecto según género .....	35
Tabla 2. Participantes del proyecto según grupo etario .....	36
Tabla 3. Pérdida de peso por controles .....	37
Tabla 4. Pérdida de peso por número de pacientes .....	38
Tabla 5. Pérdida de masa grasa según controles.....	39
Tabla 6. Pérdida de porcentaje de masa grasa según controles .....	40

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Participantes del proyecto según género.....	35
Figura 2. Participantes del proyecto según grupo etario.....	36
Figura 3. Pérdida de peso por controles.....	37
Figura 4. Pérdida de peso por número de pacientes.....	38
Figura 5. Pérdida de masa grasa según controles.....	39
Figura 6. Pérdida de masa grasa según controles.....	40

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó teniendo en cuenta que la población en el Ecuador según estadísticas de ENSANUT (Encuesta nacional de salud y nutrición) y el perfil alimentario de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) aún no es lo suficientemente eficaz. Esta tesis plantea que ciertos alimentos pueden tener impacto positivo en la reducción de peso mientras la dieta regular de la población se mantiene.

El proyecto tiene un método cuantitativo, de diseño científico experimental, transversal, descriptivo y exploratorio. Se tomó una muestra de 33 personas, dentro de una población de 157 personas que habitan en las manzanas 138-139 de la Cdla. Urbanor de la ciudad de Guayaquil. Al término del proyecto se observaron cambios mínimos con pérdidas de peso de 0,5 Kg, de 0,10% en la disminución de masa grasa, y reducción de 3 cm. de cintura y/o cadera; como también se observaron cambios moderados con la disminución de hasta 6 Kg, 1.40% de pérdida de masa grasa, y reducción de 7 cm. de cintura y/o cadera. Los resultados se basan en el seguimiento a participantes que voluntariamente se sometieron a valoración y control nutricional, con una dosificación y consumo verificado de alimentos termogénicos a través de dieta líquida durante la fase experimental, con el consentimiento informado previo al análisis de los resultados.

De los resultados obtenidos se sustenta que, junto con otros efectos asociados, podría considerarse la inclusión de alimentos termogénicos como un coadyuvante en el control de peso y medidas con la conservación óptima de masa muscular dentro de la composición corporal.

**Palabras Claves:** termogénicos, dieta, gasto energético, nutrición, fitoquímicos, salud.

## ABSTRACT

This research was performed considering that the population in Ecuador according to statistics from ENSANUT (National Health and Nutrition Survey) and food profile of the FAO (Food and Agriculture Organization) yet It is sufficiently effective. This thesis suggests that certain foods can have a positive impact on reducing weight while the regular diet of the population remains.

The project has a quantitative method of experimental scientific design, transversal, descriptive and exploratory. A sample of 33 people, in a population of 157 people living in the apples 138-139 took Cdla. Urbanor city in Guayaquil. By project minimal changes were observed with weight losses of 0.5 Kg, 0.10% decrease in fat mass, and reduction of 3 cm. waist and / or hip; as moderate changes were observed with decreasing up to 6 Kg, 1.40% loss of fat mass, and reduction of 7 cm. waist and / or hip. The results are based on tracking participants who voluntarily underwent nutritional assessment and control, dosage and consumption of thermogenic foods verified through liquid diet during the experimental phase, prior to the analysis of the results informed consent.

From the results it is based, along with other associated effects, it could be considered for inclusion as a thermogenic food aid in weight control and optimal conservation measures muscle mass in body composition.

**Keywords:** thermogenic, diet, energy expenditure, nutrition, phytochemicals, health.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la alimentación y nutrición en el Ecuador está en franco proceso de desarrollo y dentro de las investigaciones que se han llevado a cabo, los resultados sobre hábitos alimentarios y la repercusión sobre la salud no resultan favorables en su totalidad. Es por esto que se plantean de forma constante nuevos proyectos que superan los paradigmas de los problemas planteados hasta la actualidad.

A nivel gubernamental, la atención primaria en salud, aquella que trabaja con grupos de sectores focalizados, cobra vital importancia al momento de prevenir enfermedades y promover una cultura de buenos hábitos de salud. No solo hablamos de una estrategia administrativa, sino también económica y social, que se vuelve necesaria.

A nivel de investigación científica, los estudios en grupos controlados escasas veces puedan proyectar conclusiones aplicables a universos más grandes, pero establecen las pautas para nuevas búsquedas y propuestas. El nuevo marco legal ecuatoriano nos pide explorar nuevas opciones que respeten la identidad cultural de la población.

Disertar sobre alimentos funcionales, termogénicos y fitofármacos aún resulta un tema controversial para los países latinoamericanos que poseen conocimiento mayormente empírico sobre la aplicación de los mismos, aun cuando la información se encuentra debidamente documentada. En Europa, países como España, consideran la fitoterapia una técnica de medicina alternativa por lo que debe ser aplicada por personal de salud y médicos certificados, no cumplir este requisito constituye un delito según el Ministerio de

Sanidad, Política Social e Igualdad, en su análisis de situación de las terapias naturales.

En el contexto local ecuatoriano, el uso de plantas para determinados objetivos, como aliviar ciertos síntomas, perder peso, responde más bien a un aspecto de herencia cultural, donde las generaciones transmiten su experiencia sin tener en cuenta los problemas que pueden provocar. Desde la perspectiva farmacológica y bioquímica, todos los alimentos y plantas están compuestos por elementos químicos, algunos de los cuáles pueden funcionar dentro del organismo como principios activos, al igual que lo haría un medicamento, por lo que es importante el desarrollo de la investigaciones previas a la recomendación de este tipo de plantas.

El presente trabajo se basa en información bibliográfica previa, para la comprobación experimental del efecto termogénico que tienen ciertos alimentos. En la Cdla. Urbanor, en la ciudad de Guayaquil durante dos meses se realizó el suministro de alimentos termogénicos mediante el consumo de una dieta líquida diaria, con control de resultados.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología define que la dieta como el grupo de alimentos que una persona ingiere durante un día, lapso de 24 horas, sin depender de un plan que controle su peso o del estado de salud y/o nutrición que esta tenga (2010). Bajo esa definición, todas las personas están consumiendo una dieta propia, adaptada a sus condiciones personales.

Se determina que regularmente la dieta puede ser sólida o puede ser modificada para ser líquida, con el fin de mantener la vida y el buen estado de salud tanto en condiciones normales como en individuos que requieran consideraciones terapéuticas (Hoyos, 2010). Se clasifica, según las necesidades en dieta normal o terapéutica con todas sus derivaciones, según la patología específica.

Mataix, J. (2012) describe que la dieta humana debe estar siempre equilibrada y para esto es necesario un conjunto equilibrado de nutrientes y energía que se ingieren considerando la cantidad, tanto como la calidad, con la finalidad de que las funciones vitales se mantengan en el organismo, en un contexto de salud física y mental. Esta dieta es particular de cada individuo y se adapta a su género, edad, peso y situación de salud. Sin embargo, todas las personas son entes multifactoriales que se ven afectados por la situación económica, geográfica, social e inclusive patológica que posean, afectado el equilibrio. La importancia de la nutrición dentro de la medicina preventiva, así como de la curativa, hace que cada día sea más relevante poder evaluar la condición nutricional de un individuo o de un colectivo.

Los alimentos que ingresan al organismo se metabolizan para dar como resultado la síntesis de energía en forma de ATP, liberada para cumplir con las funciones vitales y el desarrollo de actividad; la termogénesis es el incremento del gasto energético asociado a los procesos de digestión, absorción y metabolismo de los alimentos, corresponde aproximadamente al 10% de la

tasa metabólica en reposo, más el gasto energético, más la actividad física, e incluye el consumo de termogénicos intencionalmente incluidos y otros incluidos por hábito, que provocarían una termogénesis inducida por la dieta (TID), una acción dinámica específica o efecto específico del alimento.

Este es uno de los mecanismos que mantiene la temperatura corporal y que ocurre normalmente dentro de las mitocondrias; la eutermia, o capacidad de mantener y regular la temperatura corporal, es una función fisiológica básica, que ocurre normalmente por el consumo regular de alimentos. Estas mitocondrias, como centrales energéticas de las células son las encargadas de proporcionar la temperatura adecuada de manera constante (Angosto, 2014).

Consecuentemente, aquellas existen sustancias con la capacidad de activar las funciones metabólicas, o acelerarlas de ser necesario, y son conocidas como termogénicos; estas también provocan un aumento de la temperatura provocando que el cuerpo se vea afectado con un gasto de energía y calorías adicional (Hernández, 2011). Los alimentos termogénicos son aquellos que tienen una mayor dificultad para ser digeridos, por lo que se consume más energía y calorías para realizar este proceso. Es por esto muy importante combinar el consumo de alimentos regulares con el uso de alimentos termogénicos, entre los que podríamos mencionar, al jengibre, té verde, perejil y apio, con un plan de alimentación balanceada y una actividad física adecuada y frecuente.

Un estudio prospectivo, doble ciego y cruzado sobre el uso de la *Camellia Sinensis* o té verde, en las dislipidemias, concluyó que el efecto benéfico del té verde, redujo significativamente los valores lipídicos en ocho semanas, los niveles de colesterol total y LDL-colesterol en su grupo de pacientes en Brasil (Pierin, 2009).

En un estudio en la ciudad Riobamba, sobre el efecto adelgazante de las tinturas de apio y perejil, se comprobaron resultados positivos en personas

voluntarias con sobrepeso, con una dosis doble al término de cinco semanas (Pilco, 2012).

En la Cdla. Urbanor de la ciudad de Guayaquil, se encontraron signos de malnutrición y sobrepeso mediante observación directa, factores que posteriormente se comprobaron mediante mediciones antropométricas, por lo que se planteó tratar el problema mediante un método alternativo con fines nutricionales.

Con estos antecedentes, se busca justificar la adición de alimentos termogénicos en los hábitos dietéticos, de los residentes de la manzana 138-139 de la Cdla. Urbanor, mediante el suministro diario en dieta líquida.

## **1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el impacto que tendrá la inclusión de alimentos termogénicos dentro la dieta regular, sobre el peso de los residentes de la Cdla Urbanor en la ciudad de Guayaquil?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Determinar el impacto que tiene la inclusión de alimentos termogénicos en la dieta regular, sobre el peso de los residentes de la manzana 138-139 de la Cdla. Urbanor en la ciudad de Guayaquil

## **2.2. Objetivos específicos**

- Evaluar el estado nutricional de los residentes de la manzana 138-139 en la Cdla. Urbanor, utilizando como indicadores peso, talla e IMC, índice cintura 'cadera, porcentajes de masa grasa y masa muscular.
- Elaborar un esquema de alimentación con inclusión de alimentos termogénicos.
- Administrar bajo consentimiento informado, alimentos termogénicos en los residentes de la manzana 138-139 en la Cdla. Urbanor.
- Verificar el impacto del consumo de alimentos termogénicos en la dieta regular de los residentes de la Cdla. Urbanor.
- Entregar información sobre los beneficios de la inclusión de alimentos termogénicos en la dieta saludable, mediante trípticos y folletos relacionados con el tema.

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA**

El concepto dado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) define salud como un conjunto complejo e integrado de factores asociados al bienestar, que incluyan el buen estado del cuerpo y la mente, vinculados a las emociones y la interacción social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. La salud implica que todas las necesidades fundamentales de las personas estén cubiertas: afectiva, sanitaria, nutricional, social y culturalmente.

El Ministerio de Salud a través del Modelo de Atención Integral del Sistema Nacional de Salud (2013) menciona la deficiencia que poseen los programas en cuanto a prácticas de medicina tradicional, mismos que requieren incorporar conocimientos más científicos, para una mayor comprensión de estas alternativas.

Las nuevas propuestas deben cimentarse en la investigación. Sampieri (2010) trata en su obra, Metodología de la investigación, sobre el grave error que supone pensar que este trabajo esta desvinculado a la cotidianidad, cuando una de las formas de generar conocimiento científico es la comprobación experimental de la información empírica; la historia de la humanidad demuestra cómo incluso las bases de las primeras civilizaciones fueron cimientos de los procesos y las organizaciones que se desarrollaron posteriormente, hasta la actualidad.

En Ecuador, los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012), demostraron prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población adulta de 20 a 60 años del 62.8% y 59.0% en adultos mayores de 60 años, factores predisponentes a los desórdenes metabólicos que pueden tener como consecuencia enfermedades no transmisibles (ENT). Las ENT son causa de 38 millones de defunciones cada año (OMS, 2015).

Considerando que los factores de riesgo para la salud asociados a los hábitos alimentarios pueden ser corregidos a través del eje de atención primaria, prevención y promoción, es pertinente realizar recomendaciones nutricionales generales que además de mantener un buen estado de salud por su cantidad y calidad, puedan consumirse acorde a la finalidad esperada, como lo es el caso de los alimentos que favorecen la pérdida de peso.

Por todo lo expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo incluir alimentos termogénicos cuyo impacto pueda medirse en la dieta regular de la población, para la comprobación de su efectividad. Es importante establecer que las investigaciones de alimentos termogénicos no buscan justificar el remplazo de tratamientos nutricionales o terapéuticos, y se presentan únicamente como una opción coadyuvante, viable, disponible y de fácil acceso.

Además de los objetivos propuestos, el presente estudio tiene como último propósito que, de ser verificada la hipótesis, se puedan disminuir los

riesgos de ENT, mejorar la calidad de vida, y promover buenos hábitos dietéticos orientados hacia la consecución de una salud integral de los pacientes.

## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1. MARCO REFERENCIAL**

En la investigación sobre *Regulación fisiológica del peso corporal* que se llevó a cabo en la Universidad de Cantabria, se reitera que el aumento de peso se debe al almacenamiento energético del cuerpo y que la disminución del mismo depende de cómo esta se utiliza durante la actividad física, en los procesos metabólicos o termogénesis a partir de ciertos alimentos. (Amo, 2012)

Al tratar el tema de termogénicos, hay una lista que definir al momento de escoger que alimentos se incluyen bajo este concepto, o cuáles serían las cantidades para su dosificación. En el departamento de medicina y fisiología en la Universidad de Fribourg en Suiza (Dulloo, 2011) realizó la investigación denominada *La búsqueda de compuestos que estimulan termogénesis en el manejo de la obesidad: de los productos farmacéuticos a los ingredientes de los alimentos funcionales* donde se analizaron ingredientes alimentarios bioactivos, estos se clasificaron en capsinoides, polifenoles, metilxantinas, ácidos grasos, hidratos de carbono, aminoácidos y minerales, estos cuatro últimos con funcionalidad específica. Se resalta como conclusión la importancia que pueden tener en el mantenimiento de peso por encima de un cambio significativo.

La Capsaicina (capsinoides) son elementos en los alimentos que provocan gasto energético adicional con lo que, consecuentemente, la grasa

corporal se ve disminuida (...) Una dosificación de capsinoides por vía oral, aumenta el gasto de energía en personas con tejido adiposo pardo (TAM), un clase de tejido graso cuyo metabolismo se encuentra activo y no solo en fase de almacenamiento. Además de los capsinoides, hay numerosos elementos similares en los alimentos que pueden o que se estudian para la activación de TAM, en la prevención del sobrepeso, y que se pueden utilizar cotidianamente (Masayuki, 2013).

Además de estar vinculados a la pérdida de peso, los ingredientes considerados termogénicos antes mencionados han sido estudiados por ser beneficiosos para la salud; en el caso de los polifenoles, por ejemplo, tienen un importante efecto comprobado sobre el sistema cardiovascular. Pensando en la promoción de la salud, en Oriente es común el consumo constante de té verde o té negro, siendo referidos como alimentos funcionales dentro de su dieta.

Los productos que se estudian para termogénesis han demostrado efectos aproximadamente de 2.05% adicional al gasto de energía diaria (...) Se puede incrementar este potencial encontrado en termogénicos a 10%-15% adicional al gasto de energía diaria, manteniendo la seguridad para el consumidor (Dulloo, 2011)

## **4.2. MARCO TEORICO**

### **IMPACTO NUTRICIONAL DE LA DIETA REGULAR SOBRE EL ESTADO DE SALUD**

#### **4.2.1. Conceptos básicos sobre la dieta.**

Etimológicamente, la palabra dieta se define como higiene de vida. Aunque generalmente se concibe el término como un proceso de pérdida de peso que se asocia a una baja ingesta de alimentos, la dieta es el consumo total de alimentos que cada persona tiene diariamente; diferentes etapas de la vida, factores ambientales, preferencias personales, o necesidades específicas, determinan que tipo de dieta llevamos. Por lo tanto, la dieta regular de cada individuo corresponde a lo que se consume según el estilo de vida particular.

Para que la dieta pueda considerarse saludable, debe cumplir con requerimientos en cuanto a las características generales, y específicas de sus componentes. El equilibrio se logra cuando la alimentación es variada y completa, adaptándose y respondiendo al entorno social y cultural de un individuo.

La ingesta de energía en la dieta que cumple con los requerimientos diarios, necesarios para el mantenimiento de las condiciones fisiológicas adecuadas acorde a la actividad, peso, género, estatura, edad, u otros condicionantes, se define como necesidad energética (Jones, 2013). Existen ecuaciones destinadas a conocer el estado nutricional y las necesidades energéticas expresadas en Kilocalorías (Kcal) o Kilojulios (KJ); en este aspecto, el cálculo del índice de masa corporal (IMC) es la opción más utilizada en

adultos sanos para saber si el peso corresponde al adecuado para su propia altura.

#### **4.2.2. Componentes de la dieta equilibrada.**

El formato más conocido para la distribución de alimentos de manera saludable es la pirámide nutricional, en la cual se clasifican 6 grupos alimentarios. Cada grupo posee composición común, y la sugerencia de porciones se realiza acorde a las necesidades generales. También existen pirámides u otros modelos alimentarios que consideran la geo-nutrición, por países o regiones del mundo.

Estos grupos de alimentos se clasifican en:

- Panes, cereales, arroz y pastas: recomendados de 6-11 porciones por día. Su composición es principalmente carbohidratos.
- Verduras: recomendados de 3-5 porciones por día. Su composición es principalmente minerales / vitaminas.
- Frutas: recomendados de 2-4 porciones. Su composición es principalmente vitaminas / minerales.
- Carne, aves, pescado, granos secos, huevos: recomendados de 2-3 porciones por día. Su composición es principalmente proteínas.
- Leche y derivados lácteos: recomendados de 2-3 porciones por día. Su composición es principalmente proteínas.
- Grasas, aceites y dulces 1-2 Lípidos

Nutricionalmente, los alimentos adquieren distintos enfoques de importancia dentro de la dieta al distribuirlos según su función básica,

composición, proporciones de ingesta, y valor nutricional. Esta distribución contribuye a un control más sistemático de lo que se consume, no solo de forma cuantitativa sino también cumpliendo objetivos sobre la calidad de vida. Tomando en consideración los requerimientos condicionados de cada persona, existen proporciones para el consumo de proteínas, grasas y carbohidratos (macronutrientes) que van del 10-12%, del 25-30% y del 55-60% respectivamente. Estas proporciones dependen de la funcionalidad, valor nutricional y valor energético entre los que tenemos:

- Carbohidratos: funcionalidad energética, valor nutricional bajo, valor energético alto (hipercalórico).
- Lípidos: funcionalidad energética, valor nutricional bajo, valor energético alto (hipercalórico).
- Proteínas: funcionalidad formadora/ de sostén, valor nutricional alto, valor energético alto (hipercalórico).
- Vitaminas: funcionalidad reguladora, valor nutricional alto, valor energético bajo (hipocalórico).
- Minerales: funcionalidad reguladora, valor nutricional alto, valor energético bajo (hipocalórico).

#### **4.2.3. Componentes del gasto energético.**

De la misma manera en que existen componentes normativos de ingesta alimentaria, tenemos elementos que forman parte del gasto energético, como parte eutrófica en la regulación del peso corporal. En el gasto energético total (GET) existen tres vías de consumo de energía denominadas gasto energético basal (GEB), efecto térmico de los alimentos (ETA), y termogénesis por actividad (TA).

El GEB hace referencia a la cantidad de energía que un cuerpo consume para sus funciones vitales que puedan percibirse o no, como en el caso de la respiración o el trabajo del sistema nervioso central, respectivamente. Mientras, en el caso del ETA, se hace referencia al desgaste asociado a la ingesta; la termogénesis obligatoria corresponde al gasto que requieren los procesos metabólicos normalmente, mientras que la termogénesis facultativa depende del efecto específico de la composición de los alimentos consumidos. La TA se relaciona directamente con la energía del movimiento, como el ejercicio o las actividades diarias. Es necesario especificar que de todos los mecanismos, los de termogénesis facultativa y la inducida por actividad, son las que se estudian como opciones para tratamiento en la disminución de peso.

Los desequilibrios en el peso corporal generalmente se presentan cuando no existe balance entre la ganancia y el gasto energético; cuando una dieta no es equilibrada presentando excesos, el gasto energético es muy inferior a la ganancia por ingesta, o falta actividad física, presentándose problemas de sobrepeso u obesidad, mientras que la situación contrapuesta donde el peso es insuficiente correspondería a ingestas disminuidas o excesiva actividad física. En ambas condiciones, se deben considerar también otros aspectos como los factores hormonales, genéticos, psicológicos o socioculturales que pueden considerarse como factores de riesgo para otras condiciones que repercuten negativamente sobre la salud.

#### **4.2.4. Impacto nutricional de la dieta regular sobre el estado de salud en el contexto local.**

Según el establecimiento de datos previos a la Propuesta para el fortalecimiento institucional en el área de nutrición en salud presentada por el Ministerio de Salud Pública en 2011, dentro del contexto regional, los problemas nutricionales son al mismo tiempo un desbalance entre los componentes de

ingesta y gasto calórico; el perfil epidemiológico de la Región de las Américas presenta porcentajes superiores al 20% de la población para casos de sobrepeso, retardo en la talla y anemia, prevalente en México, Guatemala, Nicaragua, Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, ENSANUT-ECU-2011-2013, a nivel nacional, 1.3% de las personas adultas entre 19 y 60 años presentan delgadez, 65.5% de mujeres de 19 a 60 años y recién nacidos presentan obesidad y sobrepeso, y 60% de los hombres entre 19 y 60 años presentan de la misma forma exceso de peso.

En Ecuador, Las principales causas de muertes son las enfermedades cerebrales y cardiovasculares, así como los cuadros hipertensivos, todos estrechamente asociados a Diabetes Mellitus (INEC, 2011), todas enfermedades crónicas no transmisibles que se ven asociadas a una mala alimentación, principalmente rica en carbohidratos, grasas saturadas y azúcares simples. ENSANUT-ECU 2011-2013 realizó la revisión de consumo alimentario mediante recordatorio de 24 horas y en sus resultados se encontró que la mayoría de la población en la región Costa consumen grandes cantidades de arroz, pan y verde, mientras en la región andina consume principalmente granos ricos en almidones y féculas. Todo esto se refleja en un 70.5% de probabilidad de que las cantidades de hierro sean insuficientes a nivel nacional. Una población superior al 50% consume cantidades inadecuadas de Vit A y retinoides, y otro 29.2% consume demasiados hidratos de carbono por encima de las cantidades máximas para recomendaciones diarias. Con el aumento de los niveles de colesterol por encima de 200 mg/dl, el 24.5% presenta hipercolesterolemia.

## **ALIMENTOS TERMÓGENICOS**

### **4.2.5. Fitoquímicos, compuestos dietéticos bioactivos y termogénicos.**

Los compuestos dietéticos bioactivos son moléculas presentes en los alimentos que influyen en las respuestas biológicas en los tejidos vivos, entre las que figura la expresión genética. Las moléculas bioactivas pueden ser un componente del alimento o bien un contaminante de la cadena alimentaria. Actúan como sensores moleculares, ya que transmiten información valiosa a las células a cerca del ambiente circundante y repercuten en los desenlaces sanitarios. Los fitoquímicos constituyen una fuente destacada de componentes bioactivos que se encuentran de forma natural en las plantas; muchos de ellos ejercen una influencia beneficiosa en la salud. Pueden corresponder a nutrientes tradicionales, como las vitaminas, o bien a moléculas recién descubiertas cuyos efectos en la salud están siendo objeto de investigación (DeBusk, 2013).

Como se explica anteriormente, las vitaminas y minerales tienen funciones dentro del ámbito de la regulación metabólica, pero existen otros componentes químicos dentro de nuestros alimentos que aún se encuentra en estudios incluso dentro de la valoración genética por la importancia que puede tener la interacción de la célula y los genes con los mismos. Básicamente, los compuestos bioactivos corresponden al ambiente que condiciona también la expresión genética. Identificar las reacciones bioquímicas y los mecanismos podría contribuir incluso a la industria farmacológica, como siempre lo ha hecho, al sintetizarse compuestos específicos que aporten en la salud.

La clasificación de los fitoquímicos se basa en su estructura química, de modo que se distinguen los alcaloides, carotenoides, compuestos nitrogenados,

compuestos organosulfurados, y compuestos fenólicos. Entre estos últimos figuran numerosos flavonoides y estilbenos; estas moléculas abundan en los alimentos de origen vegetal, y resultan de especial interés por su posible capacidad de protección frente a cardiopatías y el cáncer (DeBusk, 2013).

#### **4.2.6. Vías de administración de termogénicos.**

Los componentes vegetales, es decir, las plantas (incluidos tallos, hojas, flores, rizomas o raíces) que se utilizan para fines médicos están formulados para ser consumidos de muy diversas formas como, por ejemplo, té, infusión y decocciones, así como en forma de extractos o tinturas y de pastillas. Las monografías de la Comisión E (1400 drogas vegetales correspondientes a 700 especies botánicas revisadas por la Comisión Europea) sobre fitofármacos fueron desarrolladas en Alemania por una comisión de expertos científicos y profesionales de la atención sanitaria como referencia para el ejercicio de la Fitoterapia, la ciencia que utiliza medicamentos de base vegetal para prevenir o tratar enfermedades (Thomson, 2013) donde se describen las diferentes formas en que se administran.

#### **4.2.7. Biocinética y fisiología de la actividad de los termogénicos.**

Todas las mitocondrias, con excepción de aquellas que se encuentran en el tejido adiposo marrón (TAM), tienen la función de ahorrar energía, permitiendo la combustión de sustratos únicamente cuando se inicia la síntesis de ATP y luego, cuando este ATP es hidrolizado, ocurre un proceso de liberación de calor. La termogénesis puede ocurrir ya sea en principio cuando se incrementa la utilización de ATP (por ejemplo, en el trabajo muscular) o cuando una proteína desacoplante (UCP1) transloca protones dentro de la mitocondria, sin la síntesis de ATP.

Alimentos termogénicos pueden producir que los protones que se encuentran en la matriz de las mitocondrias ingresen dentro de este orgánulo, y que la cadena respiratoria con el consecuente consumo de oxígeno se produzca de forma independiente de si el ATP es sintetizado o no. Toda la energía producida de estos procesos, oxidación y reducción, se manifiesta como calor corporal. Si el gasto energético aumenta, se produce una pérdida de peso; en condiciones de frío, esto se compensaría con una mayor ingestión de alimento (Zaninovich, 2010).

No obstante, para estudios de efectividad, se ha utilizado el dinitrofenol (DNP) como desacoplante sintético, de administración oral, que condujo a un aumento del metabolismo y un cambio en la utilización de sustrato, de hidratos de carbono a principalmente combustión de lípidos sin comprometer las proteínas y por lo tanto, no se compensó el aumento de utilización de la energía mediante el aumento de la ingesta de alimentos.

Experimentos en la más grande escala se efectuaron en la década de 1930 en Estados Unidos cuando a 10.000 individuos se les suministró DNP como un agente adelgazante. Se encontró que DNP condujo a un aumento termogénesis y con continua pérdida de peso. Se señaló que hubo efectos secundarios como erupciones en la piel y pérdida del gusto, pero no efectos de tipo perjudiciales con mal funcionamiento orgánico o sistémico. El DNP se prohibió en 1935 tras algunas muertes que parecen haber sido el resultado de sobredosis, pero la historia ofrece claramente la prueba de principio. En estudios formales en aproximadamente 100 sujetos en los que no había ninguna intervención dietética, pero con una dosis de 300 mg de DNP, los sujetos demostraron una disminución del peso corporal de 0,5-1 kg / semana, principalmente grasa de caderas y abdomen. Los sujetos experimentaron una sensación de calor pero no llegaron a hipertermia pues esta dosis moderada no suele conducir a un mayor cambio en la temperatura corporal, la homeostasis

no es alterada, por lo que el exceso de calor se disipa. (Cannon, Nedergaard; 2009).

La premisa sería que al igual que el ejercicio es termogénico y conduce a la pérdida de peso, así como el frío es termogénico y conduce a la pérdida de peso en mamíferos que se colocan bajo condiciones en las que se pierde calor, y que la utilización de un fármaco con efecto de desacoplamiento podría ser usado para control de la obesidad, alimentos con elementos bioactivos/fitoquímicos, pueden actuar como termogénicos y ser coadyuvantes en el control de peso.

## **APLICABILIDAD DE LA INCLUSIÓN DE ALIMENTOS TERMÓGENICOS EN LA DIETA REGULAR**

La fase experimental del presente trabajo se desarrolla en base a alimentos termogénicos que son incluidos en la dieta regular de la población focal mediante administración oral de extractos concentrados e infusiones que dan oportunidad a la aplicabilidad de nutrición líquida con su consecuente impacto sobre la salud, y a la revisión del efecto termogénico sobre el peso corporal de los participantes.

Los alimentos escogidos para la comprobación y el desarrollo óptimo del planteamiento fueron piña, canela, jengibre, toronja, remolacha, zanahoria, limón, perejil y pepino. Las formulaciones se realizaron con 2 jugos extractos y una infusión.

Se suministraron por las mañanas, pasando un día, extractos de:

- Toronja: 100 ml de extracto puro exprimido.
- Remolacha: 25 ml de extracto puro prensado.
- Zanahoria: 100 ml de extracto puro prensado.

Se suministraron por las tardes, pasando un día, extractos de:

- Perejil: 100 gr x 100 ml de extracto licuado y tamizado.
- Pepino: 100 ml de extracto puro prensado.
- Limón: 25 ml de extracto puro exprimido.

Se suministraron tanto por la mañana como por la tarde, en el día intermedio de los dos primeros extractos, infusiones de:

- Jengibre: 2,5 gr x infusión (2 al día, en día intermedio).
- Canela: 7 gr x infusión (2 al día, en día intermedio).
- Piña: 7 gr x infusión (2 al día, en día intermedio).

#### **4.2.8. Composición de los alimentos**

##### **4.2.8.1. Canela**

La canela (*Cinnamomum zeylanicum* o *Cinnamomum verum*) es un árbol de cuya corteza se obtiene la especia para consumo humano, aunque sus hojas y raíces también tengan un uso terapéutico. Las grasas digeridas pueden ser descompuestas por los aceites volátiles que posee, además de estimular movimientos peristálticos. Existen propiedades antisépticas y carminativas que se han comprobado en su corteza, así como cualidad astringente. En pruebas de eficacia, se comprobó que personas con diabetes mellitus 2 (DM2) se ven beneficiadas con el consumo de canela puesto que esta reduce las cantidades necesarias de insulina para el metabolismo de carbohidratos y azúcares, trayendo beneficios considerables. Se ha encontrado que para triplicar la eficacia de la insulina, apenas es necesaria un 1/8 de una cucharadita de canela (Alonso, 2011).

Dentro de la composición química de la canela, específicamente de su corteza, encontramos vitamina C, vitamina B1, vitamina B3, minerales entre los

que se encuentra yodo, boro, sodio, calcio, potasio, zinc, níquel, cobre, manganeso, cromo, hierro y fósforo, además de mucílagos, taninos, cumarinas, fibra, furfural, y alcanfor, ácidos como p-cumérico y palmítico, y terpenos como linalol, alfa-pineno, limoneno, alfa-ylangeno, cariofileno y beta-pineno canfeno. (Anexo 1).

La capacidad antioxidante de esta especia es debido a los compuestos fenólicos y flavonoides a los que se atribuye actividad antioxidante, además contiene mucílagos en su composición, sustancia viscosa coagulable similar a las gomas pécticas; estos elementos son favorables para la captación y encapsulamiento de lípidos, evitando su absorción, similar al efecto encontrado en la avena y la chía.

Un estudio en el laboratorio de dieta, genómica e inmunología en el centro de investigación de nutrición humana de Beltsville, del departamento de agricultura de Estados Unidos reveló el rol que la canela tenía sobre la resistencia a la insulina, síndrome metabólico, y Diabetes tipo 2.

Incremento en la glicación proteica, elevación en la tasa de ganancia de peso, disminución de la actividad antioxidante, inflamación, aumento de los niveles de glicemia y el perfil lipídico, así como la resistencia a la insulina, son factores asociados al síndrome metabólico. En todas las variables, la canela mostró efectividad y mejoras durante los estudios in vitro. Otros factores asociados se vieron aliviados fueron el Alzheimer, el síndrome de ovario poliquístico, la proliferación de células cancerosas, el ictus isquémico y la angiogénesis (Quin, 2014).

La elevación de glucosa y lípidos terminan como reservas de grasa corporal, por lo que controlar estos parámetros es esencial para evitar su aumento. De esta manera, la canela trabaja como un agente asociado al control de peso.

#### **4.2.8.2. Jengibre**

El jengibre (*Zingiber officinale*) es una planta de origen oriental que también se cultiva actualmente en América. La raíz de esta planta se utiliza como una especia aromática, pero también ha sido valorada dentro de la medicina asiática, con un crecimiento relativamente reciente en su demanda para el resto del mundo.

Sus principios activos son sesquiterpenos y aceites volátiles (de 30 a 70% y de 0,25 % a 3,3 % respectivamente), fenilalcanonoles como zingerona, 6-gingerol, zingibaína y el 6-shogaol. La presencia de anillo azul evidencia una potente enzima que si aunque solo este en un 2%, resulta ser 180 veces más efectiva que la papaína, la más potente enzima de la naturaleza, hasta ahora descrita (Natura Foundation, 2009). (Anexo 2).

Esta raíz posee una amplia gama de principios activos y por lo tanto, varios beneficios descritos y en constante investigación. Su contenido de zingibaína le confiere propiedades digestivas. Las enzimas son uno de los mecanismos mediante los que la termogénesis puede ser inducida. Se ha descrito que el Jengibre tiene provoca un aumento de la temperatura corporal, de manera que personas con hipertermia no deben consumirla.

Derivados de la cumarina y lignanos actúan como principios activos. Los ginsenósidos son los principales principios que funcionan como hormonas esteroideas en el organismo (Alonso, 2011).

De esta forma, el jengibre puede considerarse como un regulador metabólico puesto que participaría en la utilización del colesterol para la síntesis de hormonas; en esta clasificación, estaría involucrado en la adaptación al estrés, la regulación de la presión arterial, de características sexuales secundarias y del sistema inmune.

Comúnmente se utiliza para aliviar síntomas de fatiga e insomnio, para los problemas en las irregularidades de las hormonas sexuales, el síndrome premenstruales, ciclo menstruales desregularizados y menopausia, usado como un tónico contra el estrés, para aumentar la alerta mental e incrementar el estado de ánimo físico en general.

#### **4.2.8.3. Piña**

La piña o ananá (*Ananas comosus*) es una fruta tropical cuya pulpa es consumida como alimento, mientras que las hojas, el corazón y la cáscara están siendo estudiadas por ser fuentes de elementos bioactivos y enzimas de importancia industrial y de salud.

En las últimas semanas de maduración, este fruto contiene mayor cantidad de azúcar y se duplican sus principios activos. Madurada contiene 11% de carbohidratos aproximadamente. La vitamina C es la más abundante en si contenido, siendo el yodo el mineral más importante; también posee cantidades apreciables de hierro, magnesio y potasio (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente España, 2012). (Anexo 3).

Se debe tener en consideración que el yodo, potasio y magnesio son minerales que cumplen un papel en la regulación energética; en el caso particular del yodo, que está en grandes proporciones en la piña, es un microelemento necesario en la síntesis de hormonas tiroides, hormonas que se ven involucradas en el metabolismo de grasas y azúcares. La tiroxina, principal hormona tiroidea, participa en la regulación energética, principalmente sobre GET, y el crecimiento.

Destacan otros componentes como los ácidos orgánicos, málico y cítrico, responsables de su sabor ácido. Posee una enzima proteolítica denominada bromelina o bromelaína, que tiene importancia para industria alimentaria al ser

usada para hacer más tiernas y ablandar carnes. Facilita el metabolismo proteico en el tracto digestivo (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente España, 2012).

Basado en el contenido enzimático, para el presente estudio se realizaron infusiones de pulpa y cáscara de piña sin madurar. Anteriormente se han realizado investigaciones, registrado uno en la Universidad de Ambato donde se usaron 3 grados de maduración de la piña para comprobación de eficacia de su actividad enzimática, donde quedó demostrado que las piñas verdes poseen mejores resultados (Robayo, 2011).

Los procesos enzimáticos naturalmente se vinculan a la termogénesis y a la consecuente pérdida de peso, no obstante se cuestionaba si la reducción de volumen se debía a la disminución del tono en la masa muscular; un estudio sobre los efectos de la suplementación con bromelina sobre marcadores de daño muscular dio resultados favorables en el piloto donde se determinó que el dolor muscular asociado a exceso de ejercicio se ve aliviado con la implementación de bromelina, especialmente a las 48 horas después de la lesión. Evita y disminuye el edema agudo dentro del musculo que el ejercicio excesivo produce, acelera la reparación del tejido y disminuye la pérdida de elasticidad. Los resultados apuntan que la suplementar con bromelina previene la muerte celular precoz y favorece la regeneración temprana de una lesión, evitando fases más crónicas posteriores a la inflamación (Blasco, et al.; 2012)

#### **4.2.8.4. Toronja**

La toronja o pomelo (*Citrus Paradisi*) es una fruta cítrica tropical, similar a una naranja de mayor proporción, de sabor ácido y amargo. Existen variedades de esta fruta pero se puede encontrar principalmente una clase de fruto amarillo y otro rosado, siendo más dulce en su segunda variedad. (Anexo 4).

En la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de México, se llevaron a cabo investigaciones sobre este fruto donde se determinó que se previene el desarrollo enfermedades crónico degenerativas, como el cáncer, a través de la reparación de ADN; Enfermedades como Alzheimer, DM2, patologías cardíacas, tienen el daño del ADN en común y se va agravando con el paso del tiempo. Se ha comprobado mediante experimentación que el jugo de toronja previene el daño genético, y si ya hay deterioro, aporta en la reducción de mutaciones, por lo que está considerado, por las características descritas, como un agente antimutágeno (Álvarez, 2012).

Durante los últimos años se ha determinado con mayor evidencia que dentro de los agentes multifactoriales que producen la obesidad también se encuentran asociados los genes; la predisposición que tenemos a sufrir enfermedades asociadas al sobrepeso y sus consecuencias, también se encuentra vinculada a la herencia genética.

En la Universidad Autónoma de Querétaro en México, se efectuó la investigación sobre el Efecto del consumo de bebidas funcionales (infusiones) como alternativa para el control de obesidad donde las infusiones demostraron disminuir expresión de genes lipogénicos (SREBP1c y FAS), aumentar la expresión de genes hepáticos (PPAR y CPT1a), involucrados a nivel mitocondrial con la absorción de ácidos grasos y la oxidación de los mismos. Reguló hipertensión, mostrando ser efectivo en las complicaciones de la obesidad, como procesos cardiovasculares (Gamboa, 2014).

El metabolismo de los ácidos grasos como sustrato en los procesos mitocondriales se expresa en mayor cantidad de energía liberada, con lo que se evita el almacenamiento que trae como consecuencia la obesidad, el aumento de medidas y de la proporción de masa grasa corporal.

La lipólisis se vio estimulada por la toronja. Este proceso forma parte del metabolismo que hace que los lípidos del organismo sean desdoblados en

glicerol y ácidos grasos para cumplir con las demandas de energía necesaria (Álvarez, 2012)

Durante la fase experimental de este proyecto se implementaron 100 ml de extracto puro de toronja, mezclado con las cantidades correspondientes de extracto de zanahoria y remolacha, para control de resultados sobre la población objetiva al finalizar el estudio.

#### **4.2.8.5. Remolacha**

La remolacha, conocida también como beteraba, betarraga o betabel (*Beta vulgaris*) es una planta de la que se aprovechan hojas, mejor conocidas como acelgas, y sus raíces, conocido como la remolacha en mención. Se utilizan cocidas en la gastronomía, para extracción de azúcar en algunas variedades o para obtención de colorante vegetal.

La remolacha posee principios activos denominados betalaínas (betacianinas y betaxantinas), con efectos anticancerígenos, antioxidantes y antimicrobianos; estos favorecen la disminución de glicemia e hipertrigliceridemia, interviene en la prevención de aterosclerosis. Posee sales minerales (azufre, magnesio, manganeso, potasio, zinc, hierro, cobre), vitaminas A-B-C, alantoína, colina, glutamina, pectinas, saponósidos, y aminoácidos (arginina, guanidina, glutamina e isoleucina) (Sánchez, Hersch, García; 2009). (Anexo 5)

Las Betalaínas son los principales metabolitos de esta raíz. Estos pigmentos del Betabel son hidrosolubles y están presentes en forma de sales en las vacuolas de las células del reino vegetal (Marañón, Rizo; 2010). Estas betalaínas tienen actividades biológicas de gran relevancia por las que son reconocidas, tales como la estimulación de la quinona reductasa, enzima con potente acción detoxificante durante la quimioterapia para prevención del

cáncer y la consiguiente antiproliferación celular en el caso del melanoma maligno (Salinas, García, Guadarrama; 2012).

Según un artículo publicado en la revista *Hypertension* de la Sociedad Americana del corazón, La remolacha tiene un alto contenido en nitratos inorgánicos, que se transforman dentro del organismo en nitritos y luego en óxido nítrico, un compuesto que tiene efecto vasodilatador. Este mecanismo podría contribuir a la disminución significativa de la presión arterial.

Durante la fase experimental de este proyecto se implementaron 25 ml de extracto puro de remolacha, mezclado con las cantidades correspondientes de extracto puro de toronja y zanahoria, para control de resultados sobre la población objetiva al finalizar el estudio.

#### **4.2.8.6. Zanahoria**

La zanahoria (*Daucus Carota*) es una hortaliza comestible que se utiliza tanto cruda como cocida, que históricamente tiene usos medicinales. Se le atribuye efecto sedante, actividad cardiovascular, efectos positivos en el tratamiento de anemias, tratamientos oncológicos, la visión, la diferenciación celular, crecimiento, el metabolismo y la fertilidad.

Su raíz está compuesta de antocianinas, glúcidos (sacarosa, glucosa), mucílagos, sales de potasio, carotenos (alfa, beta, gama, teta), pectinas, vitaminas B1-B2-C, falcarinol (carotatoxina) y alcaloide (daucina) (Alonso, 2011). Las vitaminas en su composición poseen funciones coenzimáticas en el metabolismo intermediario y función antioxidante. (Anexo 6).

La oxidación celular da origen a las enfermedades degenerativas causadas por radicales libres. Existen mecanismos protectores en el organismo que van en contra del ataque de estos radicales, especies altamente reactivas de oxígeno. Las vitaminas A, E y C forman parte de estos mecanismos. En el

caso particular de la vitamina A (retinoides), hablamos de un grupo genérico que abarca todos los derivados de  $\beta$ -ionona (Mataix, 2012).

La actividad biológica de los carotenoides se asocia a la capacidad molecular que tienen en la activación de mecanismos que retrasan el envejecimiento celular, disminuyen el impacto del estrés de diferentes fuentes, incrementan la comunicación dentro y entre células, e inhiben a las células cancerígenas deteniendo su generación (Zaccari, 2010).

Durante la fase experimental de este proyecto se implementaron 100 ml de extracto puro de zanahoria, mezclado con las cantidades correspondientes de extracto puro de toronja y remolacha, para control de resultados sobre la población objetiva al finalizar el estudio.

#### **4.2.8.7. Pepino**

El pepino (*cucumis sativus*) es una planta rastrera que produce un vegetal que se consume crudo o en conserva. En su composición hay una cantidad importante de agua (hasta 96%) por lo que tiene propiedades hidratantes y diuréticas, bajo contenido calórico, sales minerales de calcio, fósforo, magnesio, hierro, otros oligoelementos como el azufre, celulosa, mucílagos (fibra soluble), carotenos (provitamina A) y vitamina C. (Anexo 7).

Actúa como un alcalinizante y depurativo pues actúa neutralizando el exceso de acidez que producen las sustancias de desecho (Alonso, 2011), además del efecto laxante y diurético que se debe al alto contenido de fibras solubles y agua, aportando también en la depuración. Aunque posee bajos porcentajes de minerales, dentro de su composición se encuentran elementos como el magnesio y el fósforo que son sustratos del metabolismo y la consecuente producción de energía. Debido a su bajo contenido en calorías y

su alto contenido fibra también es un alimento considerable en las dietas hipocalóricas.

Junto con los oligoelementos, se establece una actividad reguladora de la pérdida transepidérmica de agua con lo que se mantienen saludables uñas, piel y cabello. En menor proporción, posee efecto antioxidante por contenido de compuestos fenólicos y vitamina C.

Durante la fase experimental de este proyecto se implementaron 100 ml de extracto puro de pepino, mezclado con las cantidades correspondientes de extracto puro de limón y jugo de perejil, para control de resultados sobre la población objetiva al finalizar el estudio.

#### **4.2.8.8. Perejil**

El perejil (*Petroselinum sativum*) es una planta de la que utilizan raíz y hojas. Las Hojas contienen una pequeña cantidad de aceite esencial (0,02-0,7%) cuyos componentes mayoritarios son p-mentamenta-1,3,8-trieno y la miristicina, acompañados de limoneno, beta-felandreno, mirceno, terpiloneno, alfa-pineno y beta-elemeno; el contenido en apiol es generalmente bajo (0-10%). La hoja contiene también heterósidos flavónicos, furocumarinas (bergapteno, oxipeucedanina, heraclenol), pollinos y ftálicos. Su raíz contiene flavonoides (apilina), poliacetilenos (falcarinol), aceite esencial (0,3-0,7%) con apiol, miristicina y beta-felandreno, furocumarinas (bergapteno, oxipeucedanina, isoimperatorina). (Anexo 8).

Dentro de la acción farmacológica encontramos acción aperitiva, emenagoga, útil en los cálculos del hígado y de la vejiga, en forma de lavaje contra las diarreas. Es resolutive y estimulante, también es diurético, antimicrobiana, antioxidante, hipoglucemiante, hipolipidemiante, anticoagulante,

antiagregante plaquetario, laxante y sobre todo una marcada actividad diurética. (Piastrì, Orfilia, Pardías; 2007).

Durante la fase experimental de este proyecto se implementaron 100 ml de extracto jugo de perejil (licuando y colando 100 gr de perejil con 100 ml de agua), mezclado con las cantidades correspondientes de extracto puro de limón y extracto de pepino, para control de resultados sobre la población objetiva al finalizar el estudio.

#### **4.2.8.9. Limón**

El limón (*Citrus limonum* Risso) es un árbol del que se utilizan hojas y semillas con usos terapéuticos y su fruto, además de sus aplicaciones farmacológicas, para consumo humano.

Dentro de sus componentes químicos se encuentran aldehídos monoterpénicos (componentes responsables del aroma, 2,3%), principalmente geranial, neral y citronela; contiene cumarinas (limetina, bergapteno, aurapteno, bergamotina), flavonoides (neohesperidósidos y rutinósidos de hesperitina y narengenina), vitamina C, carotenoides, mucílagos, oxalato cálcico. En sus principios está la limonina. La pulpa es abundante en pectina, azúcares, ácidos orgánicos (ácidos cítrico, ascórbico, málico), y flavonoides, mientras su jugo contiene además ácido cítrico, minerales como magnesio, calcio, fósforo, potasio y hierro; vitamina C, B1, B2 y ácido nicotínico, pectinas, flavonoides entre los que destaca la hesperidina. (Piastrì, Orfilia, Pardías; 2007). (Anexo 9)

Además de las acciones farmacológicas antes descritas en este trabajo para los componentes del fruto del limón, posee acción como vermífuga, antiespasmódica, anticongestiva y digestiva.

Durante la fase experimental de este proyecto se implementaron 25 ml de extracto puro exprimido de limón, mezclado con las cantidades

correspondientes de extracto puro de pepino y jugo de perejil, para control de resultados sobre la población objetiva al finalizar el estudio.

#### **4.2.9. Papel de los minerales y vitaminas en el metabolismo energético**

Para que el cuerpo pueda generar moléculas de energía en forma de ATP, se requiere la intervención de varios minerales que actúan como coenzimas y factores asociados de varias reacciones enzimáticas; los minerales forman parte de la composición estructural de citocromos, y de transportadores de electrones y protones, elementos de gran movimiento en la cadena respiratoria que ocurre a nivel mitocondrial. La vitamina B1 (a través de tiamina pirofosfato), B2 (a través de sus derivados flavina mononucleótido y flavina adenina dinucleótido), B3 (a través de su derivado nicotinamida adenina dinucleótido), y B5 (dentro de la Acetil Coenzima A), forman parte esencial del ciclo de Krebs y de la cadena respiratoria, en los complejos I y II (Huskisson, 2009).

Todos los alimentos que consumimos, dentro de nuestro cuerpo se degradan hasta las formas más básicas de moléculas energéticas, se transformarán en lípidos (triglicéridos, colesterol), carbohidratos y proteínas (ácidos nucleicos), que a su vez pasarán hasta su forma molecular de Acetil Coenzima A para su ingreso al Ciclo de Krebs en la matriz mitocondrial.

La mitocondria, la principal sintetizadora de energía de las células eucariotas, utiliza como sustratos a los nutrientes para la formación de ATP (adenosín trifosfato) que son unidades de energía y NADH (nicotinamida adenín dinucleótido reducido) que actúa cediendo o portando electrones.

Para comprender la vinculación que existe entre los procesos mitocondriales y la pérdida de peso, se debe empezar por enfocar el

metabolismo de los lípidos. La oxidación completa de 1 molécula (284 g) de ácido graso libera 2600 Kcal; la energía captada en forma de ATP equivale a unas 1095 Kcal, o sea cerca de 40% de la energía total.

En el caso de los alimentos termogénicos, la elección de elementos ricos en magnesio, cromo y cobre aporta de manera muy importante al alcance de los objetivos.

El magnesio interviene en la activación de enzimas, asociándose a la utilización de la glucosa, síntesis proteica, la ejecución normal del ciclo de Krebs, la excitabilidad muscular y se encuentra dentro de las mitocondrias donde forma parte de los procesos energéticos, liberación de energía. Este mineral se vincula a polianiones como proteínas y ácidos nucleicos, como en el caso de la proteína sintetizadora de ATP, molécula que inicialmente forma el complejo MgATP. Tiene formas diferentes en las que se une al malato, succinato, fumarato y citrato durante el ciclo de ácido cítrico. En los alimentos, además además de encontrarse en cereales y frutos secos, lo poseen todos los vegetales y hojas verdes; la clorofila, en su composición química, posee un anillo Porphirina cuyo núcleo contiene magnesio. Este anillo de Porphirina es también parte de los citocromos, que a su vez están incorporados en las membranas internas de las mitocondrias. Durante la respiración las moléculas toman y liberan electrones en la cadena de transferencia de electrones, que funciona con liberación de energía.

El cromo además participa en la activación de la insulina, metabolismo grasas y proteínas; este mineral activa la tripsina, una enzima digestiva. La insulina deprime la gluconeogénesis al reprimir su formación y facilita la glucólisis.

El cobre es necesario para la absorción de hierro y su liberación en las zonas de almacenamiento hepático. Forma parte también de sistemas enzimáticos fundamentales.

En síntesis, cuando un alimento de acción termogénica ingresa al organismo, la síntesis de protones durante el proceso de digestión aumenta; este proceso ocurre normalmente para la liberación de ácido clorhídrico en el estómago y la digestión de los alimentos. Con una mayor cantidad de protones, la actividad de las mitocondrias aumenta, estos componentes celulares utilizan los sustratos obtenidos para metabolizar los alimentos y dar como resultado la síntesis de energía en forma de ATP, liberada para cumplir con las funciones vitales y el desarrollo de actividad. Los termogénicos además pueden tener funciones enzimáticas que favorecen estos procesos, utilizando vías metabólicas para la transformación de lípidos y carbohidratos en energía y calor, o evitando su almacenamiento como reservas.

Considerando estos procesos, se administró un grupo de alimentos termogénicos en la muestra poblacional de la Cdla. Urbanor en la ciudad de Guayaquil donde se pueden estudiar la comprobación de resultados.

## **5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Si se incluyen alimentos termogénicos en la dieta regular, se obtendrá disminución de peso en los residentes de la manzana 138-139 en la Cdla. Urbanor de la ciudad de Guayaquil.

## **6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES**

En el proyecto de “Inclusión de alimentos termogénicos en la dieta regular”, la variable dependiente es el impacto nutricional sobre la dieta regular que variará de acuerdo a la variable independiente, la inclusión de alimentos termogénicos.

## **7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

El método de esta investigación es de tipo inductivo ya que se extraen conclusiones generales de los análisis de los residentes.

### **7.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL DISEÑO**

La presente se basa en un diseño científico debido a que la información relevante que se obtendrá permitirá conocer, comprobar, recomendar elementos favorables en una dieta para pérdida de peso; se considera también que es un estudio experimental porque habrá manipulación en la regularidad de las variables, así mismo este proyecto es de diseño transversal puesto que se realizará en un tiempo determinado y limitado, como también en lugar específico sin existir continuidad temporal del mismo, y de tipo exploratorio para comprobar la incidencia de los alimentos termogénicos sobre la muestra poblacional.

En este trabajo, el tipo de estudio será descriptivo, porque la información que se recopilará para obtener los resultados se redactará minuciosamente, sin alteraciones ni modificación alguna, sino tal cual cómo sucedieron los hechos históricamente. El enfoque de este proyecto de investigación es de tipo cuantitativo, esto se basa en que los datos que se recopilarán podrán ser cuantificables en números mediante valores estadísticos y así poder obtener el resultado pertinente a cada dato que se cuantifique.

### **7.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Se toma una muestra de 33 personas de forma aleatoria simple, de un universo de 157 residentes de la manzana 138-139 de la Cdla. Urbanor.

El tipo de muestreo a utilizar en esta tesis es de tipo probabilístico porque se conoce de antemano que cada persona tiene la misma probabilidad en la

población de formar parte de la muestra de esta investigación, siempre que se cumplan con criterios de inclusión y exclusión.

#### **7.2.1. Criterios de inclusión**

Todos los participantes se constituyen de tanto hombres como mujeres, mayores de 18 años, que residan en la manzana 138-139 de la Cdla. Urbanor, y que voluntariamente se comprometan con este estudio.

#### **7.2.2. Criterios de exclusión**

Ninguno de los participantes puede ser menor de 18 años, mujer gestante, ni en etapa de lactancia. Se excluyen de este estudio, a quienes tengan contraindicación médica expresa o alergia uno de los componentes alimentarios que se utilizan (canela, jengibre, piña, toronja, remolacha, zanahoria, pepino, perejil, limón). No pueden participar las personas que no hayan recibido la inducción inicial del tema, y firmado el consentimiento informado previo al desarrollo de la fase experimental de este trabajo.

### **7.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

La información que se recopilará para este proyecto se llevará a cabo mediante un formato de historia clínica basada en la historia clínica general para atención primaria de salud, considerando que la investigación se realiza en una comunidad específica. Se utiliza observación directa, entrevista, estadísticas, listas de participación y elementos de medición antropológica como balanzas, tallímetro, cinta métrica y medidor de composición corporal.

## 8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### Participantes del proyecto según género

Hombres	3	9%
Mujeres	30	91%
TOTAL	33	100%

Tabla 1. Participantes del proyecto según género



Figura 1. Participantes del proyecto según género

### Análisis e interpretación:

De la población total de 157 habitantes de las manzanas 138-139 de la Cda. Urbanor, participan 33 personas en el proyecto "Inclusión de alimentos termogénicos en la dieta regular", con una aceptabilidad del 91%, 30 personas, en las mujeres y el 9%, 3 individuos, en los hombres para la realización de los objetivos.

## Participantes del proyecto según grupo etario

Adultos mayores	4	12%
Adultos	11	33%
Adultos jóvenes	18	55%
TOTAL	33	100%

Tabla 2. Participantes del proyecto según grupo etario



Figura 2. Participantes del proyecto según grupo etario

### Análisis e interpretación:

De la población total de 157 habitantes de las manzanas 138-139 de la Cda. Urbanor, participan 33 personas mayores de edad en el proyecto; 4 de las 33 personas (12%) pertenecen al grupo etario de los adultos mayores, 11 (33%) son adultos en edad promedio y 18 (55%) son adultos jóvenes. La clasificación etaria se dispuso según los ciclos de vida considerados en el

componente de provisión de servicios del modelo de atención integral de salud familiar, comunitaria e intercultural dispuesto por el Ministerio de salud en Ecuador.

### Pérdida de peso por controles

	Pérdida de peso al primer mes	Pérdida de peso al segundo mes	Pérdida total de peso en 2 meses
Mínimo	0,20	0,30	0,50
Máximo	2,90	5,60	6,00

Tabla 3. Pérdida de peso por controles

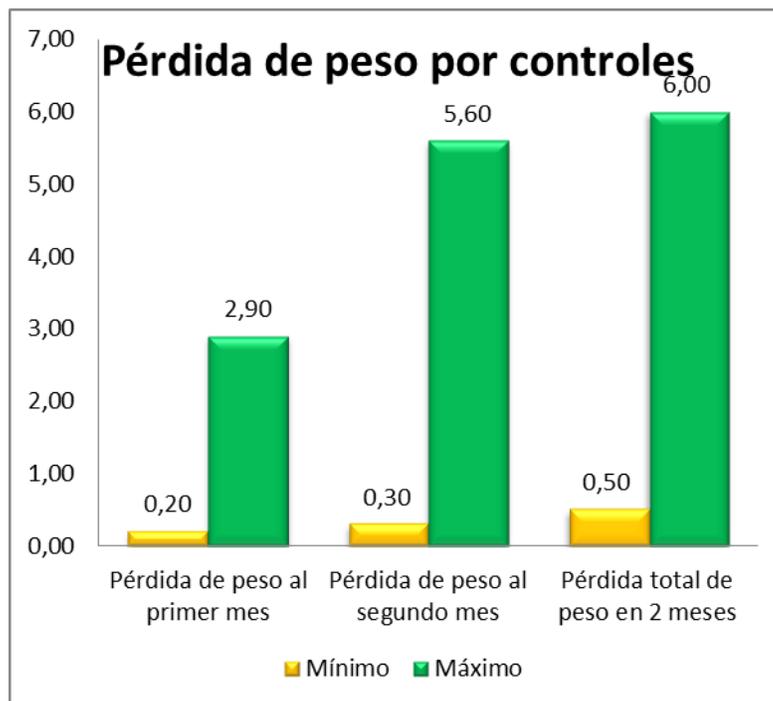


Figura 3. Pérdida de peso por controles

### Análisis e interpretación:

Los 33 habitantes de las manzanas 138-139 de la Cdla. Urbanor que participaron en el proyecto consumieron los alimentos termogénicos a través de dieta líquida, con control de peso inicial y controles mensuales donde, en un caso aislado no hubo pérdida de peso, y en los 32 casos restantes se observó que el mínimo peso disminuido fue de 0,50 lbs. Y el máximo fue de 6 lbs. Sin restricciones en la dieta durante 2 meses.

### Pérdida de peso por número de pacientes

	Menor a 2 lbs.	De 2-4 lbs.	Mayor a 4 lbs.	Total de participantes
Cifras	17	8	8	33
Porcentaje	52	24	24	100

Tabla 4. Pérdida de peso por número de pacientes

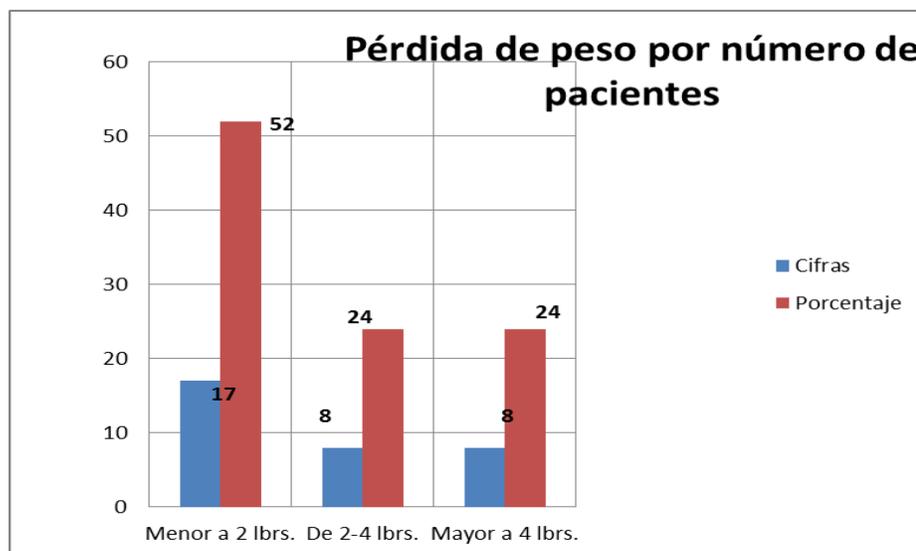


Figura 4. Pérdida de peso por número de pacientes

### Análisis e interpretación:

A los 33 habitantes de las manzanas 138-139 de la Cdla. Urbanor que participaron en el proyecto y en quienes se observó pérdida de peso, se clasificó según la magnitud del impacto que tuvieron, de manera que se encontraron 17 casos (52%) en los que la pérdida de peso es va de 0,5 a 2 lbr., 8 casos (24%) en los que la pérdida va de 2 a 4 lbs. y 8 casos (24%) en que la pérdida es mayor a 4 lbr, alcanzando una progresión máxima de 6 lbs., según controles en balanza digital.

### Pérdida de masa grasa según controles

	Pérdida de peso al primer mes	Pérdida de peso al segundo mes	Pérdida total de peso en 2 meses
Mínimo	0,20	0,10	0,10
Máximo	1,20	0,60	1,40

Tabla 5. Pérdida de masa grasa según controles

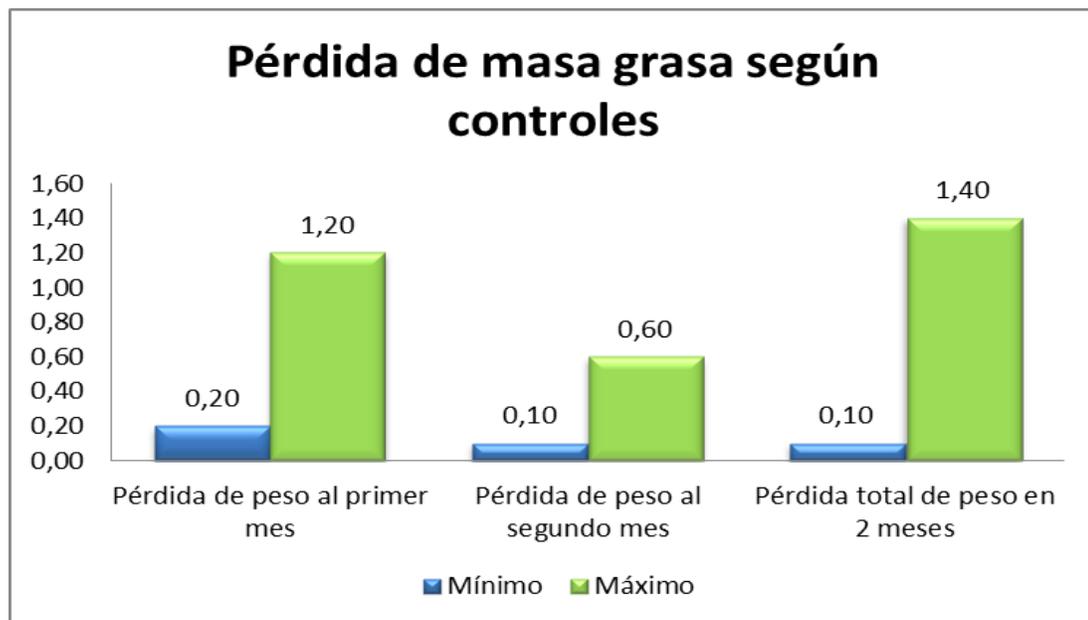


Figura 5. Pérdida de masa grasa según controles

### Análisis e interpretación:

Los 33 habitantes de las manzanas 138-139 de la Cdla. Urbanor que participaron en el proyecto consumieron los alimentos termogénicos a través de dieta líquida, con control de porcentaje de la masa grasa corporal peso inicial y controles mensuales donde, en dos casos particulares no se registraron cambios en la composición de compartimientos, y en los 30 casos restantes se observó que el mínimo cambio se produjo en un 0,10% y el máximo fue una disminución de 1,4% de la masa grasa, sin restricciones en la dieta durante 2 meses.

### Pérdida de porcentaje de masa grasa según controles

	Disminución de la masa grasa menor a 0,49	Disminución de la masa grasa de 0,50 a 0,99	Disminución de la masa grasa mayor a 1,00
Porcentaje	17	12	4

Tabla 6. Pérdida de porcentaje de masa grasa según controles

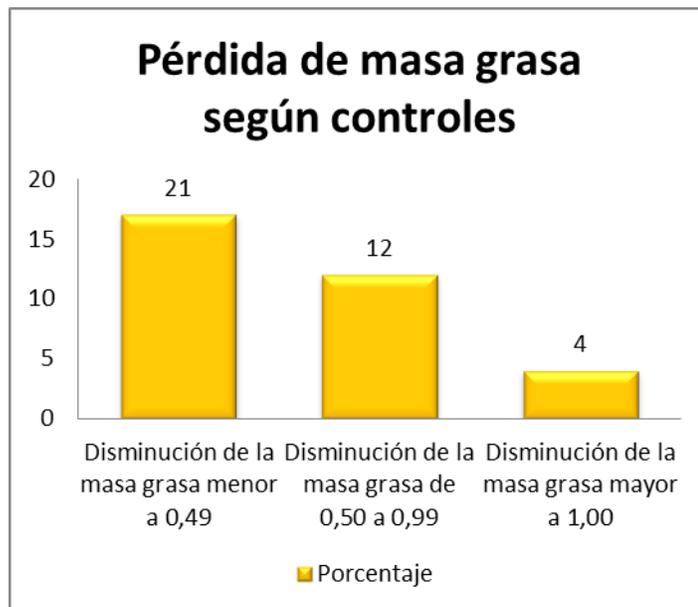


Figura A- 6. Pérdida de masa grasa según controles

### **Análisis e interpretación:**

A los 33 habitantes de las manzanas 138-139 de la Cdla. Urbanor que participaron en el proyecto y en quienes se detectó cambios de compartimientos con disminución de masa grasa pérdida de peso, se clasificó según la magnitud del impacto que tuvieron, de manera que se encontraron 17 casos (52%) en los que la pérdida de peso es va de 0,5 a 2 lbs., 8 casos (24%) en los que la pérdida va de 2 a 4 lbs. Y 8 casos (24%) en que la pérdida es mayor a 4 lbs., alcanzando una progresión máxima de 6 lbs., según controles en balanza digital.

### **Pérdida de medidas de cintura y cadera.**

#### **Interpretación de resultados (Anexo 10.):**

A los 33 habitantes de las manzanas 138-139 de la Cdla. Urbanor que participaron en el proyecto y en quienes se detectó cambios de medida mediante observación directa, con comprobación con el uso de cinta métrica, se encontraron reducción de medidas considerables, no obstante, el cambio en el índice de cintura/cadera no se presentó de forma homogénea, de manera que no se pudieron evidenciar de esta forma.

## **9. CONCLUSIONES**

En la Cdla. Urbanor Mz. 138-139 se escogieron 33 de 157 residentes para la inclusión de alimentos termogénicos en la dieta regular que los participantes llevaran, sin modificación de la misma. Durante 2 meses se les entregó por medio de nutrición líquida estos extractos e infusiones de alimentos, procurando tomar al inicio los datos antropométricos pertinentes para comparación con los 2 controles posteriores, un mes después del tratamiento cada uno, respectivamente.

De los datos estudios en la estadística se observaron cambios que van de rango mínimos, con pérdidas de peso de 0,5 Kg, de 0,10% en la disminución de masa grasa, y reducción de 3 cm. de cintura y/o cadera; como también se observaron cambios moderados que curso máximo con pérdidas de peso de hasta 6 Kg, 1.40% de pérdida de masa grasa, y reducción de 7 cm. de cintura y/o cadera.

Los resultados finales no fueron homogéneos, y la entrevista con los pacientes sugiere que ciertos casos no fueron controlados con dieta regular, más bien la dieta cambio para aumentar la cantidad calórica, con lo que se puntualizó la probabilidad de que en estos casos el logro fuese el mantenimiento de peso.

Ciertos efectos asociados fueron encontrados adicionalmente, como la amplia aceptación de la forma de administración, es decir, por medio de dieta líquida, que a su vez proporciona nutrición líquida; fueron referidos cambios en los antecedentes patológicos con recesión de síntomas y aumento de vitalidad en los participantes.

## **10. RECOMENDACIONES**

En el presente trabajo de investigación se observó que aún en proporciones menores la pérdida de peso sin disminución de masa muscular si existe; Por lo tanto, se recomienda el consumo de alimentos termogénicos como coadyuvantes de una dieta equilibrada.

No se recomienda bajo ningún término el reemplazo de la dietoterapia por el uso exclusivo de termogénicos, sean de origen natural o sintético. Se sugiere la implementación de alimentos termogénicos dentro de una dieta

saludable que potencien el efecto de una alimentación balanceada y el ejercicio en un régimen de pérdida de peso.

## **11. PROPUESTA**

Al concluir el presente trabajo de investigación, teniendo resultados positivos pero no homogéneos en las pruebas de eficacia, y recomendando el uso regulado de alimentos termogénicos con fines coadyuvantes, es necesario proponer nuevas búsquedas que, basados en la información documentada, puedan encontrar mejores respuestas.

En el análisis final de resultados se observó la necesidad de realizar estudios similares, que respondan a las comunidades, pero con grupos de controles diferentes; a estos grupos podrían dosificarse diferentes clases de termogénicos en cada uno, o con el uso de un placebo que nos permita controlar que otros agentes externos, como cambios de alimentación durante la realización de los controles, no modulen los resultados finales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alirio, L. (2009). *Diccionario naturista*. Bogota, Colombia: Naturaleza y vida.
2. Alonso, J. (2011). *Tratado de Fitofármacos y Nutracéuticos*. Rosario, Argentina: Corpus.
3. Álvarez, R. (2012). Jugo de toronja previene y repara daño en el ADN. *Gaceta del Instituto Politécnico Nacional de México*.
4. Alves, J. (2012). *Faculdades Integradas de Três Lagoas*. Obtenido de <http://www.aems.edu.br/conexao/edicaoanterior/Sumario/2012/downloads/2012/saude/ALIMENTOS%20TERMOG%C3%8ANICOS.pdf>
5. Amo, F. (2012). Regulación fisiológica del peso corporal : el papel de la ghrelina. Universidad de Cantabria.
6. Angosto, M. (2014). LIPOGÉNESIS Y TERMOGÉNESIS: Participación de la mitocondria en la Obesidad. *Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia*, 68-126.
7. Arteché Alejandro, B. V. (2010). *Fitoterapia, vademecum*. Barcelona, España: Masson.
8. Barret, K. E. (2010). *Fisiología de Ganong*. Mexico D.F., Mexico: Mc Graw Hill.
9. Blasco, R., Rubio, J., Vilá, A., Sánchez, A., Ramos, D., & Jiménez, J. (2012). Suplementación con bromelia en el daño muscular producido durante el ejercicio físico excéntrico. *Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*.
10. Brown, J. E. (2010). *Nutrición en diferentes etapa de la vida*. Mexico D.F, Mexico: Mc Graw Hill.
11. Campi, A. (2010). *Guía Práctica de fitoterapia*. Lima, Perú: Mirbet.
12. Campi, A. (2012). *Tratamiento y soluciones, el poder curativo de las plantas*. Lima, Perú: Mirbet.
13. Carvajal, C., Márquez, M., Pérez, A., Chávez, M., & Hernández, M. (2010). Caracterización cinética de un preparado semipurificado de bromelina para uso antitumoral. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*.
14. Corzob, C., & Waliszewskia, K. (2011). Pineapple fruit bromelain affinity to different protein substrates. *Food Chemistry*.
15. Daft, R. (2014). *Teorías y diseño organizacional*. Mexico.

16. Desarrollo, S. N. (2013). *Plan Plurianual 2013 - 2017*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional del Ecuador.
17. Dulloo, A. (2011). The search for compounds that stimulate thermogenesis in obesity management: from pharmaceuticals to functional food ingredients. *Obesity Reviews. International Association for the Study of Obesity*.
18. Fainstein, M. K. (2010). *Radicales libres y estrés oxidativo. Aplicaciones médicas*. Manual Moderno.
19. Festy, D. (2011). *Antioxidantes guía práctica*. Bogota, Colombia: Robinbook.
20. Gamboa, C. (2014). Efecto del consumo de bebidas funcionales (infusiones) utilizadas en México como alternativa para el control de obesidad y sus complicaciones. México: Universidad autónoma de Querétaro.
21. García, L., Salinas, Y., & Guadarrama, S. (2012). BETALAÍNAS, COMPUESTOS FENÓLICOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN PITAYA DE MAYO. *Revista Fitotecnia Mexicana*.
22. Geoffrey, C. (2010). *La Célula*. Madrid, España: Marbán libros.
23. Gil, A. (2010). *Tratado de Nutrición*. Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
24. González, M. (2010). Conservación de mora, uvilla y frutilla mediante la utilización del aceite esencial de canela. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
25. Huskisson E, M. S. (2009). The Role of Vitamins and Minerals in Energy Metabolism and Well-Being. *Journal of International Medical Research* 35(3):277-289.
26. INEN, I. e. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT-ECU*. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/MSP\\_ENSANUT-ECU\\_06-10-2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf)
27. Laborales, M. d. (2014). *Proyecto de Código Organico de Relaciones Laborales*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional del Ecuador.
28. Laguna, J. (2010). *Bioquímica de Laguna*. Mexico D.F., Mexico: Manuel Moderno.
29. Mahan, K. (2012). *Dietoterapia de Krause*. Barcelona, España: Elsevier Masson.
30. Marañón, V., & Rizo, L. (2010). Caracterización de las propiedades ópticas de Betacianinas y Betaxantinas por espectroscopía Uv-Vis y barrido en Z. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.

31. Masayuki, S. (2013). Capsinoids and related food ingredients activating brown fat thermogenesis and reducing body fat in humans. *Lipidology*.
32. Mataix, J. (2012). *Nutrición y alimentación humana*. Barcelona, España: Océano.
33. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente España. (2012). Piña. *Piña*. España: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente España.
34. Mosquera, A. (2011). *Guía Médica de los remedios naturales*. Madrid, España: Globus.
35. Muñoz, & Ledesma. (2010). *Tabla de valor nutritivo de los alimentos*. México: McGrawHill.
36. Natura Foundation. (2009). *ZINGIBER OFFICINALE EXTRACT*.
37. Panplona, J. (2009). *El poder medicinal de los alimentos*. Buenos Aires, Argentina: Sudamerica.
38. Piastri, M., Orfila, L., & Pardías, P. (2007). *Tesaurus de Plantas Medicinas*. Uruguay.
39. Prieto, J. (2010). *La clínica y el laboratorio*. Barcelona, España: Elsevier Masson.
40. Qin, B., Panickar, K., & Anderson, R. (2014). Cinnamon: Potential Role in the Prevention of Insulin Resistance, Metabolic Syndrome, and Type 2 Diabetes. *Journal of Diabetes science and technology*.
41. Robayo, D. (2011). Extracción, concentración y cuantificación de la actividad enzimática de la bromelina a partir de la piña. *Extracción, concentración y cuantificación de la actividad enzimática de la bromelina a partir de la piña*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
42. Roberts, A. (2010). *Enciclopedia de medicina ortomolecular: Nutricéuticos*. Barcelona, España: Robinbook.
43. San Luis, A. (2013). The Cardiovascular Benefits of Polyphenol Compounds. *Scientific Research*.
44. Sánchez, A., Hersch, P., & García, I. (2009). Betabel: una planta para proteger el hígado; La etnobotánica medicinal y algunas de sus derivaciones.
45. Social, M. d. (1978). *Reglamento para el funcionamiento para el servicio médico de empresas*. Quito, Ecuador.

46. Zaccari, F. (2010). Caracterización de seis cultivares de zanahorias crudas y cocidas al vapor, por color y contenido y bioaccesibilidad in vitro de alfa-carotenos y minerales .  
Montevideo, Uruguay.
47. ZANINOVICH, A. (s.f.). *HORMONAS TIROIDEAS, OBESIDAD Y TERMOGENESIS EN GRASA PARDA*.

## ANEXOS

**Anexo N° 1 - Tabla de valor nutritivo de la canela**

NUTRIENTE		COMPONENTE	DOSIFICACIÓN
Elementos	Unidad	100 gr	500ml/14gr/día
Energía	Kcal	261,00	36,54
Humedad	%	9,52	1,33
Fibra dietética	g	24,35	3,41
Carbohidratos	g	79,85	11,18
Proteínas	g	3,89	0,54
Lípidos totales	g	3,18	0,45
<b>Ácidos grasos</b>			0,00
Saturados	g	0,65	0,09
Monoinsaturados	g	0,48	0,07
Poliinsaturados	g	0,53	0,07
Colesterol	mg	0,00	0,00
<b>Minerales</b>			
Calcio	mg	1,23	0,17
Fósforo	mg	61,00	8,54
Hierro	mg	38,07	5,33
Magnesio	mg	56,00	7,84
Sodio	mg	26,00	3,64
Potasio	mg	500,00	70,00
Zinc	mg	1,97	0,28
<b>Vitaminas</b>			
RAE (Vit. A)	mg	26,00	3,64
Ácido Ascórbico (C)	mg	28,46	3,98
Tiamina (B1)	mg	0,08	0,01
Riboflavina (B2)	mg	0,14	0,02
Niacina (B3)	mg	1,30	0,18
Piridoxina (B6)	mg	0,00	0,00
Ácido Fólico (B9)	mg	0,00	0,00
Cobalamina (B12)	mg	0,00	0,00

Información tomada de: Tablas de valor nutritivo de los alimentos (Muñoz, Ledesma; 2010)

Editado por: Ana María Macías

**Anexo N° 2 - Tabla de valor nutritivo del jengibre**

<b>NUTRIENTE</b>		<b>COMPONENTE</b>	<b>DOSIFICACIÓN</b>
<b>Elementos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Jengibre-100 gr</b>	<b>250ml/5gr/día</b>
Energía	Kcal	347,00	17,35
Humedad	%	9,38	0,47
Fibra dietética	G	5,91	0,30
Carbohidratos	G	70,79	3,54
Proteínas	G	9,12	0,46
Lípidos totales	G	5,95	0,30
<b>Ácidos grasos</b>			
Saturados	G	1,94	0,10
Monoinsaturados	G	1,00	0,05
Poliinsaturados	G	1,31	0,07
Colesterol	mg	0,00	0,00
<b>Minerales</b>			
Calcio	mg	116,00	5,80
Fósforo	mg	0,00	0,00
Hierro	mg	11,52	0,58
Magnesio	mg	184,00	9,20
Sodio	mg	32,00	1,60
Potasio	mg	1,34	0,07
Zinc	mg	4,72	0,24
<b>Vitaminas</b>			
RAE (Vit. A)	mg	15,00	0,75
Ácido Ascórbico (C)	mg	7,00	0,35
Tiamina (B1)	mg	0,05	0,00
Riboflavina (B2)	mg	0,19	0,01
Niacina (B3)	mg	5,16	0,26
Piridoxina (B6)	mg	1,00	0,05
Ácido Fólico (B9)	mg	0,00	0,00
Cobalamina (B12)	mg	0,00	0,00

Información tomada de: Tablas de valor nutritivo de los alimentos (Muñoz, Ledesma; 2010)

Editado por: Ana María Macías

**Anexo N° 3 - Tabla de valor nutritivo de la piña**

<b>TABLA DE VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTO</b>			
<b>NUTRIENTE</b>		<b>COMPONENTE</b>	<b>DOSIFICACIÓN</b>
<b>Elementos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Piña - 100 gr</b>	<b>250ml/14gr/día</b>
Energía	Kcal	55,00	7,70
Humedad	%	89,20	12,49
Fibra dietética	G	1,40	0,20
Carbohidratos	G	12,40	1,74
Proteínas	G	0,40	0,06
Lípidos totales	G	0,40	0,06
<b>Ácidos grasos</b>			
Saturados	G	0,03	0,00
Monoinsaturados	G	0,04	0,01
Poliinsaturados	G	0,08	0,01
Colesterol	mg	0,00	0,00
<b>Minerales</b>			
Calcio	mg	35,00	4,90
Fósforo	mg	7,00	0,98
Hierro	mg	0,50	0,07
Magnesio	mg	14,00	1,96
Sodio	mg	1,00	0,14
Potasio	mg	113,00	15,82
Zinc	mg	0,08	0,01
<b>Vitaminas</b>			
RAE (Vit. A)	mg	6,00	0,84
Ácido Ascórbico (C)	mg	15,00	2,10
Tiamina (B1)	mg	0,09	0,01
Riboflavina (B2)	mg	0,04	0,01
Niacina (B3)	mg	0,40	0,06
Piridoxina (B6)	mg	0,09	0,01
Ácido Fólico (B9)	mg	11,00	1,54
Cobalamina (B12)	mg	0,00	0,00

Información tomada de: Tablas de valor nutritivo de los alimentos (Muñoz, Ledesma; 2010)

Elaborado por: Ana María Macías

#### Anexo N° 4 - Tabla de valor nutritivo de la toronja

NUTRIENTE		COMPONENTE	DOSIFICACIÓN
Elementos	Unidad	Toronja-100 gr	100ml
Energía	Kcal	51,00	51,00
Humedad	%	86,60	86,60
Fibra dietética	g	1,30	1,30
Carbohidratos	g	11,10	11,10
Proteínas	g	0,80	0,80
Lípidos totales	g	0,40	0,40
<b>Ácidos grasos</b>			
Saturados	g	0,01	0,01
Monoinsaturados	g	0,01	0,01
Poliinsaturados	g	0,02	0,02
Colesterol	mg	0,00	0,00
<b>Minerales</b>			
Calcio	mg	29,00	29,00
Fósforo	mg	21,00	21,00
Hierro	mg	0,10	0,10
Magnesio	mg	8,00	8,00
Sodio	mg	0,00	0,00
Potasio	mg	139,00	139,00
Zinc	mg	0,07	0,07
<b>Vitaminas</b>			
RAE (Vit. A)	mg	1,50	1,50
Ácido Ascórbico (C)	mg	53,00	53,00
Tiamina (B1)	mg	0,01	0,01
Riboflavina (B2)	mg	0,03	0,03
Niacina (B3)	mg	0,30	0,30
Piridoxina (B6)	mg	0,04	0,04
Ácido Fólico (B9)	mg	10,00	10,00
Cobalamina (B12)	mg	0,00	0,00

Información tomada de: Tablas de valor nutritivo de los alimentos (Muñoz, Ledesma; 2010)

Elaborado por: Ana María Macías

**Anexo N° 5 - Tabla de valor nutritivo de la remolacha**

<b>TABLA DE VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTO</b>			
<b>NUTRIENTE</b>		<b>COMPONENTE</b>	<b>DOSIFICACIÓN</b>
<b>Elementos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Remolacha-100 gr</b>	<b>25 ml</b>
Energía	Kcal	54,00	13,50
Humedad	%	87,30	21,83
Fibra dietética	g	0,80	0,20
Carbohidratos	g	10,90	2,73
Proteínas	g	2,10	0,53
Lípidos totales	g	0,20	0,05
<b>Ácidos grasos</b>			
Saturados	g	0,02	0,01
Monoinsaturados	g	0,03	0,01
Poliinsaturados	g	0,05	0,01
Colesterol	mg	0,00	0,00
<b>Minerales</b>			
Calcio	mg	16,00	4,00
Fósforo	mg	19,00	4,75
Hierro	mg	0,20	0,05
Magnesio	mg	31,00	7,75
Sodio	mg	57,00	14,25
Potasio	mg	252,00	63,00
Zinc	mg	0,19	0,05
<b>Vitaminas</b>			
RAE (Vit. A)	mg	1,00	0,25
Ácido Ascórbico (C)	mg	20,00	5,00
Tiamina (B1)	mg	0,02	0,01
Riboflavina (B2)	mg	0,05	0,01
Niacina (B3)	mg	0,30	0,08
Piridoxina (B6)	mg	0,28	0,07
Ácido Fólico (B9)	mg	93,00	23,25
Cobalamina (B12)	mg	0,00	0,00

Información tomada de: Tablas de valor nutritivo de los alimentos (Muñoz, Ledesma; 2010)

Elaborado por: Ana María Macías

**Anexo N° 6 - Tabla de valor nutritivo de la zanahoria**

<b>TABLA DE VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTO</b>			
<b>NUTRIENTE</b>		<b>COMPONENTE</b>	<b>DOSIFICACIÓN</b>
<b>Elementos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Zanahoria-100 gr</b>	<b>100 ml</b>
Energía	Kcal	42,00	42,00
Humedad	%	88,87	88,87
Fibra dietética	g	0,80	0,80
Carbohidratos	g	9,29	9,29
Proteínas	g	0,95	0,95
Lípidos totales	g	0,15	0,15
<b>Ácidos grasos</b>			
Saturados	g	0,03	0,03
Monoinsaturados	g	0,07	0,07
Poliinsaturados	g	0,07	0,07
Colesterol	mg	0,00	0,00
<b>Minerales</b>			
Calcio	mg	24,00	24,00
Fósforo	mg	42,00	42,00
Hierro	mg	0,46	0,46
Magnesio	mg	14,00	14,00
Sodio	mg	29,00	29,00
Potasio	mg	292,00	292,00
Zinc	mg	0,18	0,18
<b>Vitaminas</b>			
RAE (Vit. A)	mg	574,50	574,50
Ácido Ascórbico (C)	mg	8,50	8,50
Tiamina (B1)	mg	0,09	0,09
Riboflavina (B2)	mg	0,06	0,06
Niacina (B3)	mg	0,39	0,39
Piridoxina (B6)	mg	0,22	0,22
Ácido Fólico (B9)	mg	4,00	4,00
Cobalamina (B12)	mg	0,00	0,00

Información tomada de: Tablas de valor nutritivo de los alimentos (Muñoz, Ledesma; 2010)

Elaborado por: Ana María Macías

**Anexo N° 7 - Tabla de valor nutritivo de pepino**

<b>TABLA DE VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTO</b>			
<b>NUTRIENTE</b>		<b>COMPONENTE</b>	<b>DOSIFICACIÓN</b>
<b>Elementos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Pepino-100 gr</b>	<b>100 ml</b>
Energía	Kcal	14,00	14,00
Humedad	%	95,20	95,20
Fibra dietética	g	0,90	0,90
Carbohidratos	g	2,40	2,40
Proteínas	g	0,90	0,90
Lípidos totales	g	0,10	0,10
<b>Ácidos grasos</b>			
Saturados	g	0,03	0,03
Monoinsaturados	g	0,00	0,00
Poliinsaturados	g	0,02	0,02
Colesterol	mg	0,00	0,00
<b>Minerales</b>			
Calcio	mg	24,00	24,00
Fósforo	mg	52,00	52,00
Hierro	mg	0,30	0,30
Magnesio	mg	11,00	11,00
Sodio	mg	2,00	2,00
Potasio	mg	149,00	149,00
Zinc	mg	0,23	0,23
<b>Vitaminas</b>			
RAE (Vit. A)	mg	2,50	2,50
Ácido Ascórbico (C)	mg	13,00	13,00
Tiamina (B1)	mg	0,03	0,03
Riboflavina (B2)	mg	0,04	0,04
Niacina (B3)	mg	0,30	0,30
Piridoxina (B6)	mg	0,04	0,04
Ácido Fólico (B9)	mg	16,00	16,00
Cobalamina (B12)	mg	0,00	0,00

Información tomada de: Tablas de valor nutritivo de los alimentos (Muñoz, Ledesma; 2010)

Elaborado por: Ana María Macías

**Anexo N° 8 - Tabla de valor nutritivo de la perejil**

<b>TABLA DE VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTO</b>			
<b>NUTRIENTE</b>		<b>COMPONENTE</b>	<b>DOSIFICACIÓN</b>
<b>Elementos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Perejil 100 gr</b>	<b>100 ml</b>
Energía	Kcal	66,00	66,00
Humedad	%	82,30	82,30
Fibra dietética	g	1,80	1,80
Carbohidratos	g	10,90	10,90
Proteínas	g	3,10	3,10
Lípidos totales	g	1,10	1,10
<b>Ácidos grasos</b>		–	–
Saturados	g	–	–
Monoinsaturados	g	–	–
Poliinsaturados	g	0,00	0,00
Colesterol	mg	176,00	176,00
<b>Minerales</b>		–	–
Calcio	mg	7,20	7,20
Fósforo	mg	41,00	41,00
Hierro	mg	45,00	45,00
Magnesio	mg	727,00	727,00
Sodio	mg	0,73	0,73
Potasio	mg	260,00	260,00
Zinc	mg	146,00	146,00
<b>Vitaminas</b>		0,10	0,10
RAE (Vit. A)	mg	0,31	0,31
Ácido Ascórbico (C)	mg	1,60	1,60
Tiamina (B1)	mg	0,16	0,16
Riboflavina (B2)	mg	183,00	183,00
Niacina (B3)	mg	0,00	0,00
Piridoxina (B6)	mg	66,00	66,00
Ácido Fólico (B9)	mg	82,30	82,30
Cobalamina (B12)	mg	1,80	1,80

Información tomada de: Tablas de valor nutritivo de los alimentos (Muñoz, Ledesma; 2010)

Elaborado por: Ana María Macías

**Anexo N° 9 - Tabla de valor nutritivo de limón**

<b>TABLA DE VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTO</b>			
<b>NUTRIENTE</b>		<b>COMPONENTE</b>	<b>DOSIFICACIÓN</b>
<b>Elementos</b>	<b>Unidad</b>	<b>100 gr</b>	<b>25 ml</b>
Energía	Kcal	50,00	12,50
Humedad	%	87,40	21,85
Fibra dietética	g	2,10	0,53
Carbohidratos	g	10,70	2,68
Proteínas	g	1,20	0,30
Lípidos totales	g	0,30	0,08
<b>Ácidos grasos</b>			
Saturados	g	0,04	0,01
Monoinsaturados	g	0,01	0,00
Poliinsaturados	g	0,06	0,02
Colesterol	mg	0,00	0,00
<b>Minerales</b>			
Calcio	mg	61,00	15,25
Fósforo	mg	–	–
Hierro	mg	0,70	0,18
Magnesio	mg	12,00	3,00
Sodio	mg	3,00	0,75
Potasio	mg	145,00	36,25
Zinc	mg	0,10	0,03
<b>Vitaminas</b>			
RAE (Vit. A)	mg	2,00	0,50
Ácido Ascórbico (C)	mg	77,00	19,25
Tiamina (B1)	mg	0,05	0,01
Riboflavina (B2)	mg	0,04	0,01
Niacina (B3)	mg	0,20	0,05
Piridoxina (B6)	mg	0,11	0,03
Ácido Fólico (B9)	mg	–	–
Cobalamina (B12)	mg	0,00	0,00

Información tomada de: Tablas de valor nutritivo de los alimentos (Muñoz, Ledesma; 2010)

Elaborado por: Ana María Macías

PARTICIPANTES EN PROYECTO DE INCLUSIÓN DE TERMOGÉNICOS EN LA DIETA REGULAR		*	**	A.P. */	A.F. */	A.F. //	6m	Peso **/ (1C)	Peso **/ (2C)	Peso **/ (3C)	% Masa grasa (1C)	% Masa grasa (2C)	% Masa grasa (3C)	C/C (1C)	C/C (2C)	C/C (3C)
1	Alfredo Yagual	M	3	SI	SI	1	NO	158,40	158,40	156,00	33,90	33,90	33,50	110,00	108,40	106,00
2	América Arreaga Álvarez	F	1	NO	SI	1	NO	162,80	161,90	161,00	31,10	29,90	29,70	86/106	84/102	80/100
3	Ana María Macías Mendoza	F	1	SI	SI	2	NO	150,00	147,50	145,60	28,50	27,90	27,50	80/105	80/103	78/95
4	Ana Mendoza Parrales	F	2	SI	SI	1	NO	185,00	183,50	182,00	38,50	37,90	37,60	106/118	100/113	100/113
5	Carla Mendoza Merchán	F	2	SI	SI	1	NO	180,00	179,80	179,00	41,60	41,30	40,90	120/133	113/120	110/120
6	Carmen Ponce Saldaña	F	1	NO	SI	2	NO	180,40	178,50	176,40	32,70	32,70	32,60	88/114	88/114	84/108
7	Celinda González González	F	3	SI	SI	1	NO	144,40	143,00	141,80	32,30	32,00	32,00	107/115	104/110	95/105
8	Consuelo Toro García	F	3	SI	SI	1	NO	177,00	174,80	172,10	41,30	41,00	41,00	95/110	95/110	95/110
9	Denisse Mosquera Arreaga	F	1	NO	SI	1	NO	130,40	128,80	126,00	30,80	30,30	29,80	75/104	74/100	72/98
10	Edith Zambrano Loor	F	2	SI	SI	1	NO	161,70	161,20	159,70	42,30	42,10	42,10	109/120	104/114	102/110
11	Franklin Soriano Burgos	M	1	SI	SI	1	NO	165,00	165,00	163,40	28,20	28,20	27,70	88,00	85,00	82,00
12	Hipatía Montoya Yépez	F	2	SI	SI	1	NO	218,00	215,60	214,20	41,50	41,00	41,00	100/125	98/120	95/114
13	Ingrid Aguirre Mosquera	F	2	SI	SI	1	NO	138,60	138,20	137,30	39,80	39,60	39,50	85/110	85/110	85/110
14	Jessica Aguilar Vargas	F	2	SI	SI	2	NO	196,20	195,80	194,70	39,80	39,30	39,10	110/116	109/114	109/114
15	Jessica Cuasapaz Aguirre	F	2	SI	SI	1	NO	174,80	174,20	173,90	41,30	41,10	41,00	90/135	84/120	82/115
16	Jessica Zambrano Varela	F	1	SI	SI	1	NO	202,40	200,80	198,90	42,10	41,40	40,90	98/127	94/120	92/116
17	Kerly Zambrano Cuje	F	1	SI	SI	1	NO	126,00	125,40	124,00	31,20	30,90	30,30	79/100	74/98	72/98
18	Liliana Parra Barahona	F	1	SI	SI	1	NO	215,60	215,00	213,90	41,70	41,50	41,50	114/116	107/114	107/114
19	Lissette Yagual González	F	1	SI	SI	1	NO	130,00	130,00	127,80	27,70	27,70	27,70	69/91	69/91	65/89
20	Belén Macías Mendoza	F	1	NO	SI	1	NO	202,40	201,70	200,00	37,00	36,80	36,50	110/125	103/120	105/118
21	María Parra Barahona	F	2	NO	SI	1	NO	133,60	133,00	132,80	29,40	29,20	29,20	78/94	76/88	76/88
22	María Rosa Méndez	F	2	SI	SI	1	NO	149,60	146,70	145,20	36,40	36,00	35,80	99/108	95/103	93/100
23	Mariana de Jesús Aguirre	F	3	NO	SI	1	NO	137,70	137,50	137,00	34,40	34,40	34,10	75/98	75/98	71/92
24	Mariela Valera Franco	F	1	SI	SI	1	NO	132,00	132,00	132,00	30,20	30,20	30,20	83/99	83/99	83/99

25	Marjorie Méndez	F	1	SI	SI	1	NO	158,40	158,00	153,80	33,20	32,60	32,30	86/106	83/102	77/97
26	Melissa Espinoza Mendoza	F	1	NO	SI	2	NO	130,00	128,50	128,00	30,90	30,70	30,60	78/105	78/94	74/93
27	Nadia Casquete Aquilar	F	1	NO	SI	2	NO	162,80	161,30	158,60	32,50	32,20	32,00	92/113	90/110	90/108
28	Raquel Santillán Olivos	F	2	SI	SI	1	NO	164,00	164,00	163,30	30,40	30,40	30,20	90/108	84/106	78/101
29	Rayza Lopatinsky	F	1	SI	SI	2	NO	142,00	141,00	140,20	27,50	27,10	26,90	79/105	74/97	72/90
30	Silvia Gómez Tello	F	1	NO	SI	2	NO	150,00	149,60	144,00	30,80	30,80	30,40	84/105	84/105	80/103
31	Verónica Elizabeth Saldaña	F	1	SI	SI	1	NO	228,80	228,20	226,70	43,50	43,50	43,20	118/124	115/120	111/120
32	Virginia Burgos Zambrano	F	1	NO	SI	2	NO	131,50	131,00	130,40	29,90	29,40	29,20	83/114	77/108	74/105
33	Washington Tixi Ramírez	M	2	SI	SI	1	NO	156,20	156,00	155,70	26,10	26,10	26,00	91,00	91,00	87,00

ESPECIFICACIONES:

*	Género: Masculino (M) o Femenino (F)
**	Edad en clasificación según grupos etarios: 18 a 39 años, adulto joven (1); 40 a 64, adulto (2); +65, adulto mayor (3)
*/	Asociados a enfermedades metabólicas o gastrointestinales
**/	Peso en libras
//	Actividad Física: Ligero 1; Moderado 2; Alto 3
6m	Cambio de peso en los últimos 6 meses

**Anexo N° 10 – Matriz de resultados**