



UNIVERSIDAD UCINF  
LADO COLOMBIANO

**UNIVERSIDAD UCINF**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON TÉ VERDE SOBRE  
EL PESO CORPORAL EN MUJERES DE LA COMUNA DE  
ESTACIÓN CENTRAL**

**TRABAJO PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN  
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

ALUMNO: MANUEL SANTIS CORNEJO

PROFESOR PATROCINADOR: MANUEL OCTAVIO SANCHEZ

PROFESORA GUÍA: JEANNETTE ESPÍNOLA

FECHA: 11/07/2013

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Profesor Manuel Octavio Sánchez por su inmensa ayuda y dirección en todo el trabajo de investigación y desarrollo de la tesis. Por sus importantes aportes, ideas y sugerencias. Por demostrarme su confianza y darme animo en los momentos difíciles. Por su notable conocimiento y gran capacidad de enseñanza demostrando ser un excelente docente.

A mi familia, por su apoyo incondicional y con quienes comparto los momentos más felices.

A mis compañeros de trabajo, por estar dispuestos siempre a dar una mano, porque cada uno de ellos aportó un granito de arena en la realización de este trabajo.

A mis grandes amigas Maruxa y Elsa, por las charlas, risas y recuerdos vividos.

A mi Jefa Natalia Osorio por todo su apoyo incondicional.

A todos, de corazón ¡muchas gracias!

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de la intervención con el software de matemáticas para niños en edad preescolar en el aprendizaje de la suma y la resta en los niños de la Escuela de Educación Infantil. Para ello se utilizó un diseño cuasiexperimental, experimental cuasi-experimental y cuasi-experimental. La muestra fue de 30 niños de entre 4 y 5 años de edad, divididos en dos grupos de 15 niños cada uno. El grupo control recibió una intervención de matemáticas para niños de 4 años de edad, y el grupo experimental recibió una intervención de matemáticas para niños de 5 años de edad. Se realizó un pretest y un posttest con una prueba de suma y resta de números de 0 a 10. Los resultados mostraron que el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo control en el posttest. Se concluye que la intervención con el software de matemáticas para niños de 5 años de edad es efectiva para mejorar el aprendizaje de la suma y la resta en los niños de 4 años de edad.

Palabras clave: matemáticas para niños, software de matemáticas para niños, aprendizaje de la suma y la resta.

Keywords: mathematics for children, mathematics software for children, learning of addition and subtraction.

## SUMMARY

The objective of this research was to determine the effect of the intervention with the mathematics software for children on the learning of addition and subtraction in children of the Infant Education School. For this, a quasi-experimental design was used, quasi-experimental and quasi-experimental. The sample was 30 children between 4 and 5 years of age, divided into two groups of 15 children each. The control group received an intervention of mathematics for children of 4 years of age, and the experimental group received an intervention of mathematics for children of 5 years of age. A pretest and a posttest were carried out with a test of addition and subtraction of numbers from 0 to 10. The results showed that the experimental group obtained better results than the control group in the posttest. It is concluded that the intervention with the mathematics software for children of 5 years of age is effective to improve the learning of addition and subtraction in children of 4 years of age.

Key words: mathematics for children, mathematics software for children, learning of addition and subtraction.

Keywords: mathematics for children, mathematics software for children, learning of addition and subtraction.

Albert Einstein dijo una vez que la ciencia consiste en crear teoría: "Ideamos una teoría tras otra, y lo hacemos porque gozamos comprendiendo". La comprensión, para Einstein, se alcanza cuando reducimos "los fenómenos por un proceso lógico, a algo ya conocido o (en apariencia) evidente"

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar si la suplementación con té verde rico en catequinas tiene un efecto reductor del peso corporal en mujeres de la Comuna de Estación Central. Este estudio es cuantitativo de tipo descriptivo, experimental (cuasi-experimento) y longitudinal. La muestra fue de 30 mujeres de entre 20 y 45 años de una población de 50. Se formaron dos grupos un grupo experimental de 15 mujeres al cual se le dio 3 tazas de té verde diarias por el mes de mayo y otro grupo control de 15 mujeres al que no se le dio té verde. Mediante un cuestionario y con una balanza digital OMRON se realizó una medición al inicio y final del mes de Mayo del 2013 en la cual se pesó, midió y determinó su estado nutricional según Índice de Masa Corporal (IMC). Con el fin de determinar diferencias entre ambos grupos y analizar si el grupo experimental bajo de peso en comparación con el grupo control.

Para la tabulación y análisis estadístico se utilizó el software Microsoft Excel 2007.

**Palabras clave:** Suplementación, té verde, catequinas, peso corporal, grasa corporal, músculo, bioimpedancia, IMC, obesidad.

## SUMMARY

The objective of this research was determine if the supplementation with green tea rich in catechins has a depressing effect of body weight in women of the Commune of Central Station, this study is quantitative type of descriptive, experimental (quasi-experiment) and longitudinal. The sample was composed of 30 women between 20 and 45 years of a population of 50 and had formed two groups an experimental group of 15 women to which he was given 3 cups of green tea per day for the month of May and another control group of 15 women to which he was not given green tea through a questionnaire and with a digital balance OMRON measurements were carried out at the beginning and end of the month of May of 2013 in which weight, measured and determined its nutritional status according to body mass index (BMI). In order to determine the differences between both groups and analyze if the experimental group under weight in comparison with the control group.

For tabulation and statistical analysis, we used the Microsoft Excel 2007 software.

**Key Words:** Supplementation, green tea, catechins, body weight, body fat, muscle, bioimpedance, BMI, obesity.

## INTRODUCCIÓN

Según información obtenida de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 dentro de los problemas de salud, el estado nutricional arroja que un 64,5% de la población nacional (hombres 64.6% y mujeres 64.3%) se encuentran con sobrepeso (IMC >25) y un 25.1% con obesidad (IMC >30).

Cabe señalar que el índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo.

Debido al alto porcentaje de personas con sobrepeso a nivel nacional, la importancia de incorporar en el tratamiento nutricional suplementos nutricionales adecuados que puedan tener un efecto reductor del peso corporal como posiblemente lo tiene el té verde y que se trata de determinar en esta investigación.

Los suplementos dietéticos constituyen una práctica común entre los chilenos, en particular entre los que están en riesgo de padecer trastornos clínicos o están diagnosticados de ellos, como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, la hipertensión o la obesidad.

Los suplemento dietético se ha definido oficialmente como un producto (aparte del tabaco) que pretende complementar la dieta y que lleva o contiene uno o más de los ingredientes dietéticos: una vitamina, un mineral, una hierba medicinal o de otro tipo, un aminoácido, una sustancia dietética para complementar la dieta al aumentar la ingestión dietética total (Mason, 2005).

Dentro de los suplementos de interés para esta investigación se encuentra el té (*Camellia sinensis*) que ha sido usado durante siglos como bebida medicinal y es consumido por cerca de dos tercios de la población mundial diariamente. Es originario del sur de China y es cultivado extensamente en Asia y en los países de África central. Los tres principales tipos son: negro, oolong y verde. El té verde es una bebida no fermentada y su consumo es habitual en los países asiáticos. Este último se produce a partir de las hojas frescas de la planta *Camellia sinensis* y en ellas existe: agua, proteínas, hidratos de carbono, minerales, vitaminas y polifenoles del tipo flavonoides. Los principales flavonoides en el té verde son las catequinas, las cuales constituyen cerca de un tercio de su peso seco total. la catequina más abundante es la galato de epigalocatequina (>50%) (Hernandez, 2004).

Cabe señalar que en los últimos años ha crecido el interés en el té verde y sus catequinas y su papel en la disminución de los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares (ECV) y de su posible efecto reductor del peso corporal, sin embargo las investigaciones en relación al té verde son escasas, tal motivo me ha incentivado a llevar este trabajo de investigación tanto para enriquecer la parte teórica así como también para comprobar resultados mediante un cuasi-experimento.

El objetivo de este estudio fue determinar si la ingesta de té verde rico en catequinas tiene algún efecto reductor del peso corporal en mujeres de entre 20 y 45 años de la comuna de estación central.

Para determinar estos efectos se revisaron numerosos estudios acerca del té verde y se llevo a cabo un cuasi-experimento donde un grupo experimental de mujeres tomo 3 tazas diarias de té verde por un mes y otro grupo control (no tomo té verde). Al inicio y al final del mes de Mayo del 2013 se les tomo las siguientes mediciones: peso, midió y determino su estado nutricional según índice de masa corporal (IMC).

Para las mediciones se utilizo una balanza digital de marca OMRON que pesa y mide el porcentaje de grasa y músculo mediante Impedanciometría Bioeléctrica, que es uno método doblemente indirecto, que se basa en un modelo de dos compartimentos para identificar masa grasa y masa libre de grasa. Se define como la medición de la resistencia del cuerpo a la conducción eléctrica alterna de baja intensidad y es inversamente proporcional al contenido de agua corporal, por lo tanto, a mayor agua corporal y masa magra, menor es la impedancia (Schifferli, 2011).

La estimación de composición corporal por impedancia se hace a través de ecuaciones de regresión basadas en la correlación entre la resistencia observada y mediciones del contenido de agua corporal total, densidad corporal o masa libre de grasa.

La medición mediante Bioimpedancia en promedio, el error de estimación es de 3 a 5% y el coeficiente de variación inter-ensayo de 1 a 2%, lo cual manifiesta una alta reproductibilidad. Ha tenido un desarrollo cada vez mayor en los últimos años, debido a que es un método rápido, seguro, no invasivo, indoloro, de fácil ejecución y reproducible en el tiempo, características que le otorgan especial utilidad en clínica y en estudios poblacionales de composición corporal. Además ha demostrado buena correlación con técnicas de referencia como DEXA y ha sido ampliamente validado en sujetos sanos.

El problema nace de una necesidad de mejorar la calidad de vida de personas con sobrepeso y obesidad que han estado en múltiples tratamientos sin resultados positivos por lo que este trabajo busca ser un aporte a nuevas opciones para dicho tratamiento. En la cual abordo investigaciones acerca de la suplementación nutricional para el manejo del sobrepeso y obesidad, la efectividad de los ingredientes de productos alternativos para la pérdida de peso y el efecto de la ingestión de un té rico en catequinas.

Se revisaron estudios del té verde para la prevención de enfermedades cardiovasculares y su posible efecto reductor del peso corporal, además de una descripción y origen geográfico del té verde, tipos, fabricación, composición, procesos, efectos fisiológicos y mecanismo de acción en el control del peso corporal.

Se utilizaron criterios de exclusión tales como edad, medicamentos, enfermedades crónicas, embarazadas y nodrizas.

La recolección de datos se llevo a cabo mediante un cuestionario elaborado con la ayuda de tres profesionales del área de la salud, dichos datos fueron procesados y analizados en Microsoft Excel 2007 y presentados en gráficos.

Con este trabajo se pretende contribuir el aporte teórico y práctico del uso del té verde para nuevas terapias para el sobrepeso y la obesidad para así mejorar la calidad de vida de estas personas y de su entorno familiar.

1.1. Formulación de la pregunta de investigación	5
1.2. Objetivos	6
1.3. Justificación	7
1.4. Metodología	8
1.5. Resultados	9
1.6. Conclusiones	10
1.7. Bibliografía	11
1.8. Anexos	12
1.9. Referencias	13
1.10. Glosario	14
1.11. Resumen	15
1.12. Resumen en español	16
1.13. Resumen en inglés	17
1.14. Resumen en portugués	18
1.15. Resumen en francés	19
1.16. Resumen en alemán	20
1.17. Resumen en italiano	21
1.18. Resumen en japonés	22
1.19. Resumen en coreano	23
1.20. Resumen en chino	24
1.21. Resumen en ruso	25
1.22. Resumen en árabe	26
1.23. Resumen en hindi	27
1.24. Resumen en bengalí	28
1.25. Resumen en vietnamita	29
1.26. Resumen en tailandés	30
1.27. Resumen en filipino	31
1.28. Resumen en indonesio	32
1.29. Resumen en malayo	33
1.30. Resumen en vietnamita	34
1.31. Resumen en coreano	35
1.32. Resumen en japonés	36
1.33. Resumen en chino	37
1.34. Resumen en ruso	38
1.35. Resumen en árabe	39
1.36. Resumen en hindi	40
1.37. Resumen en bengalí	41
1.38. Resumen en vietnamita	42
1.39. Resumen en tailandés	43
1.40. Resumen en filipino	44
1.41. Resumen en indonesio	45
1.42. Resumen en malayo	46
1.43. Resumen en vietnamita	47
1.44. Resumen en coreano	48
1.45. Resumen en japonés	49
1.46. Resumen en chino	50
1.47. Resumen en ruso	51
1.48. Resumen en árabe	52
1.49. Resumen en hindi	53
1.50. Resumen en bengalí	54
1.51. Resumen en vietnamita	55
1.52. Resumen en tailandés	56
1.53. Resumen en filipino	57
1.54. Resumen en indonesio	58
1.55. Resumen en malayo	59
1.56. Resumen en vietnamita	60
1.57. Resumen en coreano	61
1.58. Resumen en japonés	62
1.59. Resumen en chino	63
1.60. Resumen en ruso	64
1.61. Resumen en árabe	65
1.62. Resumen en hindi	66
1.63. Resumen en bengalí	67
1.64. Resumen en vietnamita	68
1.65. Resumen en tailandés	69
1.66. Resumen en filipino	70
1.67. Resumen en indonesio	71
1.68. Resumen en malayo	72
1.69. Resumen en vietnamita	73
1.70. Resumen en coreano	74
1.71. Resumen en japonés	75
1.72. Resumen en chino	76
1.73. Resumen en ruso	77
1.74. Resumen en árabe	78
1.75. Resumen en hindi	79
1.76. Resumen en bengalí	80
1.77. Resumen en vietnamita	81
1.78. Resumen en tailandés	82
1.79. Resumen en filipino	83
1.80. Resumen en indonesio	84
1.81. Resumen en malayo	85
1.82. Resumen en vietnamita	86
1.83. Resumen en coreano	87
1.84. Resumen en japonés	88
1.85. Resumen en chino	89
1.86. Resumen en ruso	90
1.87. Resumen en árabe	91
1.88. Resumen en hindi	92
1.89. Resumen en bengalí	93
1.90. Resumen en vietnamita	94
1.91. Resumen en tailandés	95
1.92. Resumen en filipino	96
1.93. Resumen en indonesio	97
1.94. Resumen en malayo	98
1.95. Resumen en vietnamita	99
1.96. Resumen en coreano	100
1.97. Resumen en japonés	101
1.98. Resumen en chino	102
1.99. Resumen en ruso	103
1.100. Resumen en árabe	104

## INDICE

CAPITULO I PLANTEAMIENTO.....	1
1.1. Antecedentes del problema.....	1
1.1.1. Utilización de suplementos nutricionales para el sobrepeso	
1.1.2. Revisión de la efectividad de los suplementos.....	3
1.1.3. la ingestión de té y la prevención cardiovascular y sobrepeso.....	4
1.2. Formulación de preguntas de investigación.....	5
1.2.1. Formulación de la pregunta principal.....	5
1.2.2. Formulación de preguntas secundarias.....	5
1.1. Objetivos.....	6
1.1.1. Objetivo general.....	6
1.1.2. Objetivos específicos.....	6
1.4. Justificación.....	7
1.5. Síntesis.....	8
CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Antecedentes de la investigación.....	11
2.2. El té verde una buena elección para la prevención cardiovascular.....	11
2.2.1. El té.....	12
2.2.2. Descripción de la planta y origen geográfico.....	12
2.2.3. Tipos principales de té.....	13
2.2.4. Fabricación del té verde.....	14
2.2.5. Composición química del té.....	14
2.2.6. Procesos que afectan a la concentración de catequinas del té verde.....	17
2.2.7. Efectos fisiológicos y terapéuticos del té verde.....	17
2.2.8. Mecanismo de acción del té en el control de peso corporal.....	18
2.3. Suplementos dietéticos de té verde.....	19
2.3.1. Precauciones/contraindicaciones.....	20

2.3.2. Embarazo y lactancia.....	20
2.3.3. Efectos adversos.....	20
2.3.4. Interacciones.....	20
2.3.5. Dosis.....	21
2.4. Efectos metabólicos de té.....	22
2.5. Antioxidantes.....	24
2.6. Polifenoles.....	24
2.7. Obesidad en la población chilena.....	25
2.8. Bioimpedancia.....	26
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO.....	28
3.1. Diseño de investigación.....	28
3.1.1. Enfoque cuantitativo.....	28
3.2. Tipo de investigación.....	28
3.2.1. Descriptivo.....	28
3.2.2. Longitudinal.....	28
3.2.3. Experimental.....	29
3.2.4. Cuasi-experimento.....	30
3.3. Selección de la muestra.....	30
3.3.1. Población y muestra.....	31
3.3.2. Criterios de inclusión y exclusión.....	31
3.3.3. Criterios de inclusión.....	31
3.3.4. Criterios de exclusión.....	31
3.4. Recolección de los datos cuantitativos.....	32
3.4.1. Técnicas de medición.....	32
3.4.2. Construcción del instrumento.....	33
3.4.3. Juicio de expertos.....	33
3.4.4. Aspectos administrativos.....	35

a) Cronograma de actividades.....	35
b) Asignación de recursos.....	35
CAPITULO IV RESULTADOS.....	37
4.1. Análisis e interpretación de datos y resultados.....	38
5. DISCUSIÓN.....	46
6. CONCLUSIÓN.....	48
7. BIBLIOGRAFIA.....	50
8. Anexos.....	53
Anexo 1 Árbol de problemas.....	54
Anexo 2 Tabla de IMC.....	56
Anexo 3 Matriz de datos.....	57
Figura 1 Té verde.....	18
Figura 2 Suplementos Dietéticos.....	21
Figura 3 Antioxidantes.....	23
Tabla 1 Composición del té verde.....	15
Tabla 2 Concentración de flavonoides del té.....	16
Tabla 3 Relación de variables independiente y dependiente.....	29
Tabla 4 Bienes: Costo total.....	35
Tabla 5 Ficha de toma de datos.....	32
Tabla 6 Esquema de definición de variables.....	37
Tabla 7 Composición porcentual de las interrogantes de la investigación.....	38
Gráfico 1 Distribución muestral del estado nutricional grupo experimental.....	39
Gráfico 2 Distribución muestra del estado nutricional grupo Control.....	40
Gráfico 3 Distribución muestral de la pérdida de peso en ambos grupos.....	40
Gráfico 4 Distribución muestral del porcentaje de grasa descendido.....	41
Gráfico 5 Distribución muestral de la pérdida de peso por rangos de edad.....	42
Gráfico 6 Distribución muestral de la pérdida de peso según la temperatura.....	43

# TÍTULO II ANEXOS

Gráfico 7 Distribución muestral de los efectos secundarios.....	44
Gráfico 8 Distribución muestral de la percepción del té verde.....	45

## 1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Con los cambios conductivos y hábitos alimentarios de los próximos años se estima que habrá un aumento de la obesidad y de las enfermedades relacionadas con la alimentación. En este sentido, se ha observado que el consumo de té verde puede tener efectos beneficiosos en la salud y en la prevención de enfermedades.

### 1.1.1. UTILIZACIÓN DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES PARA EL MANEJO DEL SOBREPESO Y OBESIDAD

La obesidad mundial continúa aumentando en los países desarrollados y en los países en desarrollo. La obesidad es un problema de salud pública que afecta a millones de personas en todo el mundo. El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas, como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. El uso de suplementos nutricionales para el manejo del sobrepeso y la obesidad es una práctica común, pero no está claro si son efectivos y seguros. Algunos suplementos pueden ayudar a reducir el peso, pero otros pueden tener efectos secundarios graves.

El uso de suplementos nutricionales para el manejo del sobrepeso y la obesidad es una práctica común, pero no está claro si son efectivos y seguros. Algunos suplementos pueden ayudar a reducir el peso, pero otros pueden tener efectos secundarios graves. Es importante consultar con un profesional de la salud antes de usar cualquier suplemento.

La obesidad mundial continúa aumentando en los países desarrollados y en los países en desarrollo. La obesidad es un problema de salud pública que afecta a millones de personas en todo el mundo. El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas, como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. El uso de suplementos nutricionales para el manejo del sobrepeso y la obesidad es una práctica común, pero no está claro si son efectivos y seguros. Algunos suplementos pueden ayudar a reducir el peso, pero otros pueden tener efectos secundarios graves. Es importante consultar con un profesional de la salud antes de usar cualquier suplemento.

## **CAPITULO I PLANTEAMIENTO**

Plantear el problema de investigación consiste en afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación, desarrollando los siguientes elementos de la investigación: antecedentes, preguntas, objetivos y justificación.

El planteamiento del problema y sus elementos son muy importantes porque proveen las directrices y los componentes fundamentales de la investigación; además, resultan claves para entender los resultados (Hernández, Fernández & Baptista, 2008).

### **1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Son los aspectos conocidos y factores relacionados con el problema. Aquí se indica donde surge el problema y a quienes estaría afectando (Avila, 1990).

A continuación se presentan tres estudios relacionados con mi tesis que me llevaron a formular algunas interrogantes sobre las causas que origina el problema.

#### **1.1.1. UTILIZACIÓN DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES PARA EL MANEJO DEL SOBREPESO Y OBESIDAD.**

La población mundial enfrenta una epidemia de sobrepeso y obesidad y sus complicaciones metabólicas como la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares. Si bien anteriormente estas patologías afectaban principalmente las poblaciones de los países industrializados, la transición demográfica, epidemiológica y nutricional que ha ocurrido en las últimas décadas ha provocado su generalización a los países en desarrollo, donde frecuentemente coexisten con la malnutrición. Este fenómeno se debe principalmente al mejoramiento de la calidad de vida (mejores sueldos, calefacción central, uso de automóviles, mayor disponibilidad de alimentos, entre otros), junto con la occidentalización de la dieta y la disminución de la actividad física (Albala, 2004).

El año 2005, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimaba que el sobrepeso afectaba a 1.6 billones y la obesidad a 400 millones de adultos en el mundo. Asimismo, en sus proyecciones para el 2015 este organismo estima que el sobrepeso incremente hasta 2.3 billones de personas y que la obesidad casi se duplicaría (hasta 700 millones).

La población chilena no es la excepción; a consecuencia de la occidentalización de la dieta, el consumo de grasa ha ido aumentando con rapidez (Albala, 2004), mientras disminuye el consumo de granos enteros, legumbres, frutas y verduras. Tomando en cuenta que, además, el 90% de la población es sedentaria, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en nuestro país ha alcanzado cifras de hasta 61.3% (38% sobrepeso, 22% obesidad y 1.3% obesidad mórbida) (Encuesta Nacional de Salud, Ministerio de Salud, 2003).

En estas condiciones se hace difícil restablecer el equilibrio ponderal una vez que el individuo está en sobrepeso u obeso. Generalmente, se requiere un equipo multidisciplinario que integre médicos, psicólogos, nutricionistas y monitores de educación física. El papel de las empresas de alimentos es también importante, pues deben desarrollar alimentos más saludables y equilibrados nutricionalmente, que se adecúen a la situación de salud pública que vive el país, sin dejar de ser atractivos para el consumidor.

Paralelamente al rápido aumento de la obesidad en Chile han surgido un sinnúmero de productos o suplementos dietarios que prometen, con mucha publicidad, perder peso o mantenerlo sin sacrificar el estilo de vida, es decir, manteniendo una dieta hipercalórica de calidad inadecuada y sin abandonar el sedentarismo. Las razones por las cuales un individuo decide iniciar el consumo de dichos suplementos para tratar de controlar su peso se relacionan con el estigma social de la obesidad, los beneficios que conlleva bajar de peso, la promesa de una solución rápida y poco demandante, así como la posibilidad de acceder a estos productos sin necesidad de consultar o ser supervisado por un profesional de la salud (Blanck, Khan, & Serdula, 2001). A pesar de que no hay cifras disponibles en cuanto al consumo de estos productos en Chile, su multiplicación hace pensar que se trata de un negocio altamente rentable. Dichos productos tienen en general precios bastante elevados por lo cual su consumo regular representa una carga para el presupuesto individual o familiar, a expensa de la compra y consumo de alimentos de mejor calidad nutricional.

Es importante, por lo tanto, evaluar en forma crítica estos suplementos, indagando las bases científicas que justifiquen su uso para el control ponderal, en particular los mecanismos de acción capaces de explicar sus efectos y los resultados que comprueben su real eficiencia.

En un estudio sobre la utilización de suplementos nutricionales para el manejo del sobrepeso y obesidad (Wiedeman, Ochoa, & Gotteland, 2011) se evaluó la evidencia científica que apoye el uso de tres productos disponibles en Chile para el control ponderal y la reducción de sobrepeso y obesidad: una emulsión lipídica que estimula el freno ileal, un inhibidor de proteasa y un inhibidor de amilasa. Los resultados indican que el inhibidor de amilasa y el inhibidor de proteasa, si bien parecen funcionar *in vitro*, no muestran ningún efecto sobre el control ponderal en los ensayos clínicos realizados tanto en sujetos normopeso como en obesos. El nivel de evidencia que apoya el uso de estos productos para el control ponderal es por lo tanto insuficiente. En caso de la emulsión lipídica, los resultados son conflictivos y más estudios son necesarios para confirmar su eventual efecto sobre el control del peso corporal.

### 1.1.2. REVISIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS INGREDIENTES DE PRODUCTOS ALTERNATIVOS PARA LA PÉRDIDA DE PESO.

La alta demanda para el tratamiento de la obesidad y la poca efectividad de las terapias convencionales favorecen el consumo de productos alternativos.

El sobrepeso y la obesidad en las últimas décadas se han incrementado drásticamente convirtiéndose en un problema de salud pública (The World Health Organization, 2008). Esta tendencia puede ser debida a factores genéticos, prenatales, y el consumo excesivo de alimentos hipercalóricos combinado con el sedentarismo (Comuzzie, Allison, 1999). Esto es relevante para la salud ya que es un factor de riesgo potencial para enfermedades crónicas degenerativas (Arone, 2007).

La efectividad de los programas convencionales para el tratamiento de la obesidad es inferior a las expectativas de quienes la padecen. Lo que aunado a la insuficiente regulación, control sanitario y a una falta de información adecuada para la población, ha favorecido el consumo de productos alternativos o "naturales" que se pueden obtener sin receta médica (Cummings, 2002).

García (2008) realizó una encuesta para valorar la prevalencia de consumo de productos alternativos para la pérdida de peso en Ensenada, Baja California. Se investigaron los productos más vendidos y se obtuvieron los componentes activos. Se revisaron ensayos clínicos aleatorios registrados en Pubmed para los componentes activos más utilizados. Se incluyeron y analizaron aquellos que evaluaran cambios en el peso.

La encuesta fue aplicada a un total de 188 personas de ambos sexos (16 y 61 años). El 36% de ellos respondió haber utilizado algún método alternativo para la pérdida de peso (83% mujeres) y de éstos el 43% eran menores de 20 años. Los productos más referidos fueron licuados (25%), de los cuales los más frecuentes fueron los productos de Herbalife. En segundo los tés y pastillas con 20% cada uno, de los cuales los más mencionados fueron el té de tlanchalagua, el té rojo y el té verde. En tercer lugar la linaza con 5%.

Los productos más vendidos fueron: Linopal Plus, Linopal Premium, Linaza, Body Slim, Tlanchalagua, Dieter's drink, Amino Slim, Simigras, Simisiluet, Simigen coffee, Simikelp, Similinaza, Lecitina de soya, Simicarnitina, Siluet 7, Demograss, Metaboltonics y Capslim. Los componentes activos incluidos con mayor frecuencia en esos productos fueron: pingüica (*Arctostaphylos uva ursi*), cocolmea, ácido hidroxicítrico (*Garcinia Cambogia*), L-carnitina, linaza, lecitina de soya (fosfatidilcolina), té verde, extracto de nopal, kelp (*laminaria*), vinagre de manzana, tlanchalagua y hoja de senn (*Cassia angustifolia*).

### **1.1.3. LA INGESTIÓN DE UN TÉ RICO EN CATEQUINAS CONDUCE A UNA REDUCCIÓN EN LA GRASA CORPORAL Y LDL EN LOS HOMBRES**

La grasa corporal elevada aumenta el riesgo de diabetes, hiperlipidemia e hipertensión, lo que conduce a la enfermedad arteriosclerótica. Hay un aumento del riesgo de muerte asociado con estas enfermedades, así como en el aumento de grasa en el cuerpo. La grasa corporal aumenta con la ingesta de lípidos de la dieta. Por lo tanto, las recomendaciones de los cambios de estilo de vida, y de los cambios en el contenido de la dieta, en particular, a menudo se hacen para la prevención primaria y la mejora de estas enfermedades (Nagao, 2005).

Las catequinas, el principal componente del extracto del té verde, tiene diversos efectos fisiológicos, sin embargo, hay pocos estudios sobre los efectos de catequinas en la reducción de grasa corporal en los seres humanos.

Nagao (2005), investigó los efectos de las catequinas en la reducción de grasa corporal y la relación entre las LDL oxidadas y las variables de grasa corporal. Después de una dieta de 2 semanas de período en período, en hombres japoneses sanos fueron divididos en 2 grupos de similares IMC (índice de masa corporal, peso/talla<sup>2</sup>). El estudio doble ciego de 12 semanas se realizó en la que los sujetos ingirieron 1 botella de té oolong por día que contiene 690 mg de catequinas (extracto de té verde, grupo n≈17) o 1 botella de té oolong por día que contiene 22 mg de catequinas (grupo control, n≈18).

Komine (2005) señaló que el peso corporal, índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, la grasa corporal, y el área grasa subcutánea fueron significativamente menores en el grupo de extracto de té verde que en el grupo control. Los cambios en las concentraciones de malondialdehido LDL modificada se asociaron positivamente con los cambios en la grasa corporal y el área total de grasa en el grupo de extracto de té verde.

En este estudio (Soga, 2005) señaló que el consumo diario de té que contiene 690 mg de catequinas durante 12 semanas reduce la grasa corporal, lo que sugiere que la ingestión de catequinas podría ser útil en la prevención y la mejora de las enfermedades relacionadas con el estilo de vida, principalmente la obesidad.

Según (Nagao, 2005) el consumo a largo plazo de las bebidas que contienen catequinas inhiben la formación de lípidos oxidados tales como MDA-LDL, y esto es un factor de riesgo para el desarrollo de la arteriosclerosis. Por otra parte, el consumo de catequina disminuye la grasa corporal. Estos resultados sugieren que las catequinas contribuyen a la prevención y mejora de diversas enfermedades relacionadas con el estilo de vida, en particular la obesidad. Estos resultados también sugieren que la regulación de un sistema de regulación redox (modulador metabólico de las funciones celulares) puede influir en la acumulación de grasa corporal.

## **1.2. FORMULACIÓN DE PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Formulación de la pregunta principal**

Con esta interrogante se pretende dar respuesta al posible efecto reductor del peso corporal que tiene el consumo de té verde y conocer el lugar y grupo al que está enfocado el estudio.

**¿Tiene un efecto reductor del peso corporal la suplementación con té verde en mujeres de 20 a 45 años de la Comuna de Estación Central?**

### **1.2.2. Formulación de preguntas secundarias**

Estas preguntas nacen de la pregunta principal y abarcar las interrogantes que engloban esta investigación.

1. ¿Cuál es el estado nutricional al inicio y al término del experimento?
2. ¿Cuánto es el peso disminuido del grupo experimental (que tomo té verde) y del grupo control (que no tomo té verde)?
3. ¿Cuánto es el peso disminuido según edad?
4. ¿Quiénes disminuyeron más de peso más según la temperatura del té?
5. ¿Cuáles son los efectos secundarios que se percibieron en el grupo control al tomar el té verde?
6. ¿Cuál es la percepción general respecto si es posible disminuir de peso tomando tres tazas de té verde diarias?

## **1.1. OBJETIVOS**

Según Avila (1990), los objetivos de la investigación consisten en decir en forma clara y concisa qué se pretende obtener y qué hacer con los resultados de la investigación.

Se reconocen dos tipos de objetivos: los generales y los específicos. La diferencia entre ellos está en el nivel de especificación y no en la forma.

### **1.1.1. Objetivo General**

Conocer el posible efecto reductor del té verde sobre el peso corporal en mujeres de 20 a 45 años de la Comuna de Estación Central.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

A continuación se presentan los objetivos específicos:

1. Comparar el estado nutricional de los grupos en estudio al inicio y al final del experimento.
2. Indicar cuanto es el peso bajado en ambos grupos.
3. Determinar que rangos de edades fueron las que bajaron más de peso.
4. Identificar quienes bajaron más de peso según la temperatura del té.
5. Describir los efectos secundarios percibidos por el grupo experimental al tomar té verde.
6. Conocer la percepción de los grupos en estudio en relación si es posible bajar de peso por el consumo de té verde.

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

Justificar la investigación consiste en demostrar que con los resultados sería posible implantar algunas decisiones prácticas, es decir, permite resolver problemas.

También Avila (1990), dice que una investigación se justifica cuando los resultados explican un fenómeno que estaba sin explicar. Entonces una investigación se puede justificar por dos razones: los resultados sirven para tomar decisiones prácticas o permiten explicar (conocer) un fenómeno antes desconocido.

- Los resultados de esta investigación pueden ser útiles para futuros tratamientos contra el sobrepeso y obesidad en base a la suplementación de té verde.
- Los resultados pueden ser de suma importancia para futuros experimentos con té verde.
- Este experimento es de fácil factibilidad de ejecución y obtención de resultados útiles.
- Los resultados favorecen a personas con tratamientos fallidos para el control del sobrepeso y obesidad.
- Insuficientes terapias alternativas para el control del sobrepeso y obesidad.
- Falta de evidencia y estudios científicos acerca de los efectos del té verde sobre el peso corporal.
- Mejorar la calidad de vida en personas con sobrepeso y obesidad, lo cual sería positivo tanto en lo físico como emocional abarcando a la persona y su entorno familiar.

## 1.5. SÍNTESIS

**Tabla 1**

*Síntesis*

<b>Título</b>	Efecto de la suplementación con té verde sobre el peso corporal en mujeres de 20 a 45 años de la Comuna de Estación Central.
<b>Tema</b>	Suplementación con té verde.
<b>Problema</b>	Falta de estudios científicos del té verde en relación al efecto reductor del peso corporal.
<b>Interrogante Principal</b>	<b>Objetivo General</b>
¿Tiene un efecto reductor del peso corporal la suplementación con té verde en mujeres de 20 a 45 años de la Comuna de Estación Central?	Conocer el posible efecto reductor del té verde sobre el peso corporal en mujeres de 20 a 45 años de la Comuna de Estación Central.
<b>Interrogante Secundaria 1</b>	<b>Objetivo Específico 1</b>
¿Cuál es el estado nutricional al inicio y al término del experimento?	Comparar el estado nutricional de los grupos en estudio al inicio y al final del experimento.
<b>Interrogante Secundaria 2</b>	<b>Objetivo Específico 2</b>
¿Cuánto es el peso disminuido del grupo experimental (grupo que tomo té verde) y del grupo control?	Indicar cuánto es el peso disminuido en ambos grupos
<b>Interrogante Secundaria 3</b>	<b>Objetivo Específico 3</b>
¿Cuánto es el peso disminuido según edad?	Determinar los rangos de edad que más disminuyeron de peso corporal.
<b>Interrogante Secundaria 4</b>	<b>Objetivo Específico 4</b>
¿Quiénes disminuyeron más de peso según la temperatura del té?	Identificar quienes disminuyeron más de peso según la temperatura del té.

---

**Interrogante Secundaria 5****Objetivo Específico 5**

¿Cuáles son los efectos secundarios que se percibieron en el grupo experimental?

Describir los efectos secundarios percibidos por el grupo experimental.

**Interrogante Secundaria 6****Objetivo Específico 6**

¿Cuál es la percepción general respecto si es posible disminuir de peso tomando tres tazas de té verde al día?

Conocer la percepción de los dos grupos en estudio respecto si es posible disminuir de peso tomando té verde.

---

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPITULO II MARCO TEÓRICO**

El marco teórico, denominado por algunos autores simplemente como la revisión de la literatura (Creswell, 2005), es un proceso y un producto. Un proceso de inmersión en el conocimiento existente y disponible que puede ser vinculado con nuestro planteamiento del problema, y un producto que a su vez es parte de un producto mayor: el reporte de investigación (Yedigis y Winbach, 2005).

### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

A continuación presentare tres estudios relacionados con esta investigación analizando los resultados de otras investigaciones y haciendo mención de algunos autores que han estudiado el tema. En las cuales se definirán términos y se revisaran las bases teóricas que le dan solidez a esta investigación.

### **2.2. El té verde una buena elección para la prevención de enfermedades cardiovasculares y como reductor del peso corporal.**

En 2004 Hernández, Rodríguez y Sánchez revisaron numerosos estudios acerca del té y su relación con diferentes factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. De algunos de ellos puede resumirse que el té verde y sus catequinas tienen efecto reductor del peso corporal, posiblemente a través de su interferencia sobre el sistema adrenosimpático y de enzimas que intervienen en la síntesis de ácidos grasos, presentan actividad antioxidante con incrementos de la fase de latencia en la oxidación de las LDL, reducen la absorción del colesterol y sus niveles plasmáticos, interfieren la expresión de moléculas de adhesión celular, tienen actividad antitrombótica al inhibir la agregación plaquetaria y disminuyen la presión arterial sistólica y diastólica.

Aunque estos efectos positivos sugieren que un consumo superior a 7 tazas de té verde al día (3,5 gramos de catequinas diarias) es una buena elección para prevenir las enfermedades cardiovasculares, sin embargo, son aún necesarios más estudios que profundicen en los mecanismos de acción del té verde y sus catequinas en el ser humano, para así poder recomendar su uso en la prevención y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares en la población en general o sólo en individuos "diana".

### **2.2.1. El Té**

El té (*Camellia sinensis*) ha sido usado durante siglos como bebida medicinal y es consumido por cerca de dos tercios de la población mundial diariamente. Es originario del sur de China y es cultivado extensamente en Asia y en los países de África central. Los tres principales tipos de té son: negro, oolong y verde.

El té verde es una bebida no fermentada y su consumo es habitual en los países asiáticos. Este último se produce a partir de las hojas frescas de la planta *Camellia sinensis* y en ellas existe: agua, proteínas, hidratos de carbono, minerales, vitaminas y polifenoles del tipo flavonoides. Los principales flavonoides en el té verde son las catequinas, las cuales constituyen cerca de un tercio de su peso seco total. La catequina más abundante es la galato de epigallocatequina (>50%) (Hernández, Rodríguez y Sánchez, 2004).

### **2.2.2. Descripción de la planta y origen geográfico**

El té pertenece a la familia teáceas. Es un pequeño árbol de hoja perenne que puede llegar a medir 5-10 metros de alto en estado salvaje, aunque cuando se cultiva no suele sobrepasar los dos metros de altura. Sus hojas son de color verde oscuro, se disponen alternas y miden generalmente entre 5-10 cm de largo por 2-4 cm de ancho. Son pequeñas, dentadas en sus dos terceras partes superiores y se disponen aisladamente o en grupos de 2 ó 3. El fruto es una pequeña cápsula redondeada, en cuyo interior se localizan las semillas (Devesa, 1997).

Aunque originario del sudeste asiático, desde la India y Sri Lanka hasta China o Japón, el té crece de manera extensa en las regiones tropicales y subtropicales. Para que el crecimiento del té sea óptimo, requiere suelos bien drenados, ricos en materia orgánica y con un pH ligeramente ácido. Las condiciones ideales de cultivo son clima húmedo, temperatura que oscile entre 14-27 grados Celsius, irradiación solar de un mínimo de 5 horas diarias, humedad del aire entre 70-90% y lluvias abundantes y regulares durante todo el año. La recolección tiene lugar cuando la planta alcanza los 3 años de edad (Innatia, 2013).

### 2.2.3. Tipos principales de té

Según el reglamento sanitario de los alimentos el té, sin otra denominación es el producto obtenido de hojas tiernas, yemas, peciolo o pedúnculo, sanos y limpios de las especies del género *Thea*, preparado por deshidratación, con o sin fermentación.

De acuerdo con el proceso de fermentación, el té se clasifica en:

- ✓ Té verde o té sin fermentar, tipo chino.
- ✓ Té negro o fermentado.
- ✓ Té pardo o té parcialmente fermentado.

Estos tres tipos de té elaborados deben cumplir con los siguientes requisitos:

a) Contener un máximo de:

20% de tallos, peciolo o pedúnculo en conjunto,

12% de humedad,

8% de cenizas totales y

1% de cenizas insolubles en ácido clorhídrico al 10%, ambos expresados en base seca.

b) Contener un mínimo, expresado en base seca de:

1% de cafeína,

24% de extracto acuoso en el té negro,

28% de extracto acuoso en el té verde.

#### **2.2.4. Fabricación del té verde**

La importancia que se le atribuye al té verde en cuanto a sus propiedades saludables frente al resto de tés reside en su proceso de fabricación. Las hojas no fermentadas al sol contienen mayor número de polifenoles, ya que las enzimas que contribuyen a su oxidación quedan inactivas (Hodgson, 2000).

El proceso es el siguiente:

1. Inmediatamente después de recolectar las hojas se llevan a la fábrica. Se cuecen al vapor o por acción del aire caliente para detener el proceso de oxidación de las enzimas.
2. Se enrollan las hojas sobre placas o bandejas calientes para reducir el contenido de humedad.
3. Se retuercen las hojas, para adaptar el contenido de agua.
4. Se dejan secar y se envasan. Todos estos procesos no alteran la composición química del té verde (Fundación Erosky, 2001).

#### **2.2.5. Composición química del té**

A pesar de que tanto el té verde como el té negro se obtienen a partir de las hojas de la especie *Camellia sinensis*, presentan diferente composición química debido a que se aplican diferentes procedimientos para su obtención. En la hoja fresca de la planta destaca la presencia de agua, proteínas (15-20%), glúcidos (35%), sales minerales, vitaminas (ácido ascórbico y algunas del complejo B), bases púricas (cafeína, teobromina y teofilina) y derivados polifenólicos (flavonoides) (Graham, 1992).

De los polifenoles totales, el 59% lo constituyen las catequinas (Graham, 1992). Las catequinas están formadas por 15 átomos de carbono y contiene dos núcleos fenólicos (anillos A y B) que están unidos por tres átomos de carbono que forman parte, junto con un átomo de oxígeno, del anillo C. Los carbonos 2 y 3 del anillo C son asimétricos y según la posición espacial de los sustituyentes del carbono 3, las catequinas pueden ser enantiómeros (+) o (-) (Yamamoto, 1997). Se han definido ocho catequinas diferentes al extraer los polifenoles del té con etilacetato, siendo las mayoritarias el (-)-galato de epigalocatequina (EGCG) y (+)-galocatequina (GC), que representan el 51,8% de las ocho catequinas. En menor cantidad se encuentran otras catequinas (Yamamoto, 1997).

**Tabla 2***Composición del té verde y negro (por 100 g).*

	<b>Té verde</b>		<b>Té negro</b>	
	<b>Hoja</b>	<b>Infusión</b>	<b>Hoja</b>	<b>Infusión</b>
<b>Macronutrientes (gr)</b>				
Proteínas	24	0,1	20,6	0,2
Lípidos	4,6	0	2,5	0
Azúcares	35,2	0,1	32,1	0,1
Fibra	10,6	0	10,9	0
Cenizas (gr)	5,4	0,1	5,2	0,1
<b>Minerales (mg)</b>				
Calcio	440	2	470	2
Fósforo	280	1	320	3
Hierro	20	0,1	17,4	0
Sodio	3	2	3	2
Potasio	2200	16	2000	16
<b>Vitaminas</b>				
Vitamina A (UI)	13000	0	900	0
Tiamina (mg)	0,35	0	0,1	0
Rivoflavina (mg)	1,4	0,03	0,8	0,01
Niacina (mg)	4	0,1	10	0,2
Vitamina C (mg)	250	4	0	0
Cafeína (mg)	2,3	0,02	2,7	0,05

Nota. Infusión preparada con 3 gramos de hojas en 100 ml de agua hirviendo durante 2 minutos. Fuente: Adaptado de Yamamoto, 1997.

Según el método empleado en la obtención, la cantidad de estos flavonoides es diferente. En la obtención del té negro se dejan fermentar las hojas, lo que permite que la enzima polifenol oxidasa oxide las catequinas de la hoja a quinonas, que posteriormente condensan para formar flavanoles (F), tearubiginas (TR) y teaflavinas (TF), que son una mezcla de teaflavina (TF3) (Leung, Su, & Chen, 2001).

En el caso del té verde no se dejan fermentar las hojas y la enzima polifenoloxidasa no actúa, por lo que las catequinas apenas sufren transformación y son los componentes mayoritarios de la hoja, representando el 6-16% del peso seco de la misma (Wang, 2001). Si se considera que las catequinas constituyen el 10% del peso seco de la hoja del té y que para preparar una taza de infusión de té verde se utilizan aproximadamente 4-5 gramos de hojas secas, una taza de té contendrá aproximadamente 400-500 mg de catequinas (chen, Zhu, & Tsang, 2001).

**Tabla 3**

*Concentración (mg/100 gr) de flavonoides en los diferentes tipos de té*

	Té negro (Infusión) 1	Té verde (infusión)
Catequina	1,4	2,85
Epicatequina	2,34	8,66
Galato de epicatequina	7,15	21,96
Epigalocatequina	9,23	16,72
Galato de epigalocatequina	10,31	88,32
Galocatequina	1,26	Trazas
Teaflavinas	6,09	0,07
Tearubiginas	73,44	1,08

Nota. Los datos corresponden para cada flavonoide a la suma de los enantiómeros (+) y (-)  
Fuente: Adaptado de Bhagwat, Beecher, & Haytowitz, 2003.

### **2.2.6. Procesos que afectan a la concentración de catequinas del té verde**

La composición del té varía según la especie, estación del año, edad de las hojas, clima y prácticas hortícolas (Lin, Chen, & Lian, 1996). Las hojas manufacturadas jóvenes contienen menos EGCG, (-)-epigallocatequina (EGC), EC y CT que las más viejas, no ocurriendo así con los niveles de cafeína, que son mayores en las primeras (Lin, Tsai, 2003). La temperatura es uno de los parámetros más importantes que afectan a la estabilidad de las catequinas. En la preparación tradicional del té, en la que se deja enfriar el agua previamente hervida, la disminución en el contenido de catequinas es muy pequeña. En algunos estudios se ha comprobado que cuando una solución de catequinas se deja reposar durante 7 horas a temperatura ambiente no se producen pérdidas importantes de las mismas. Sin embargo, cuando esta solución se deja durante 15 minutos a 98 grados Celsius se produce una pérdida del 10 al 15% (Chen, Tsang, & Huang, 2001).

### **2.2.7. Efectos fisiológicos y terapéuticos del té verde**

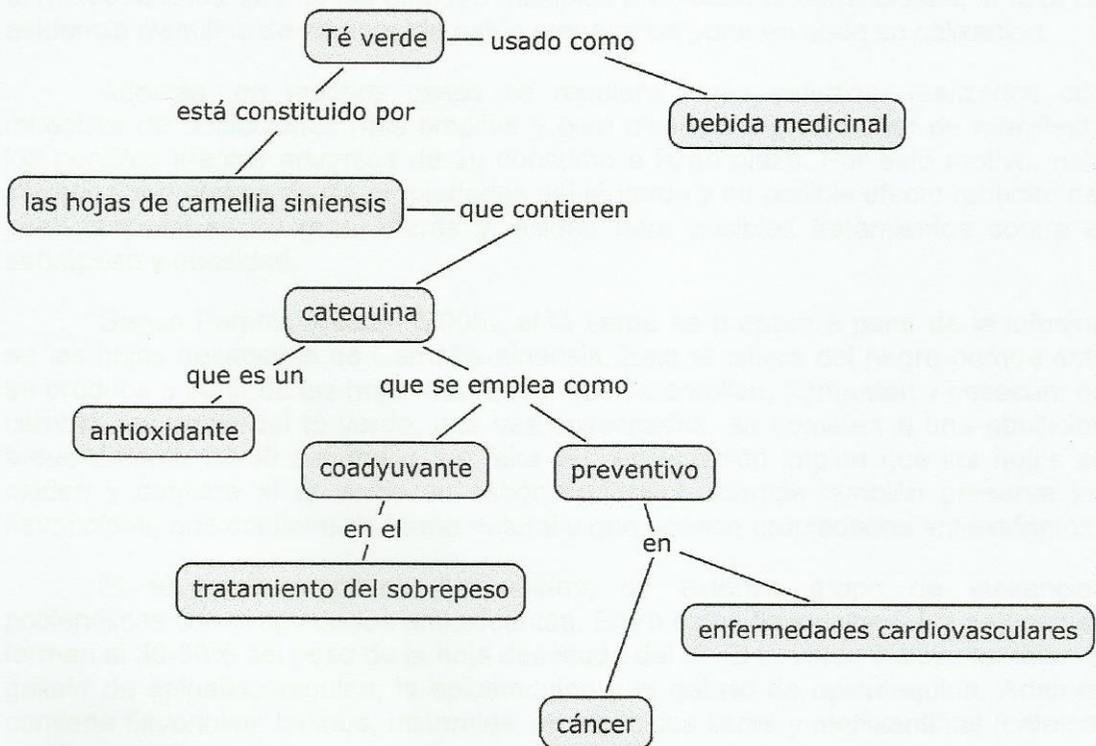
Diferentes estudios han demostrado que los polifenoles, tanto como si se toma infusión de té o extracto de catequinas, presentan efectos indirectos a nivel gastrointestinal y un efecto directo sobre diferentes tejidos, ya que se han encontrado polifenoles en sangre, orina, saliva y heces tras su ingesta (He, Kies, 1994). Al aumentar el consumo de té, se produce un aumento en la excreción de EC y EGCG, aunque esta relación no es muy neta (Yang, Chen, & Lee, 1998).

Es interesante señalar que al añadir leche al té, práctica muy habitual en ciertos países como el Reino Unido (Bhagwat, Beecher, & Haytowitz, 2003). se induce una disminución de la biodisponibilidad de los polifenoles del té que provoca una disminución de la actividad de esta infusión in vivo, sin que afecte su capacidad antioxidante in vitro (Serafini, Ghiselli, & Ferro, 1996). Estos efectos sólo se observan cuando la cantidad de leche añadida es muy elevada (25%). Cuando se añade un 10-15% de leche, que es la cantidad que habitualmente se utiliza, no se afecta en forma relevante la biodisponibilidad de las catequinas de té ni sus efectos in vivo (Van, Kivits, 1998). Existen dos hipótesis para explicar dicha interacción. La primera de ellas es la formación de complejos resistentes a la hidrólisis gástrica entre los polifenoles del té y las proteínas de la leche, lo que impide su absorción a nivel gastrointestinal. La segunda hipótesis es que los polifenoles son solubles a pH ácido, al cual se encuentran en forma no ionizada y se absorben con facilidad. La leche, al producir un ligero aumento del pH gástrico, provoca una ionización de los polifenoles e impide su absorción (Brown, P. J., Wright, W. B. 1963).

## 2.2.8. Mecanismo de acción del té en el control de peso corporal

El sistema nervioso simpático es el encargado de regular la termogénesis y la oxidación de la grasa, por eso, un posible tratamiento contra la obesidad incluiría a aquellas sustancias que actúan sobre dicho sistema o sobre su neurotransmisor, la noradrenalina. A este grupo de sustancias que tienen efectos sobre el peso corporal pertenecen algunos componentes del té. (Dulloo, 1993).

Las catequinas del té actúan *in vitro*, inhibiendo la catecol o-metiltransferasa (COMT), enzima responsable de la degradación de la noradrenalina, lo que produce un aumento del tiempo de actuación de dicho neurotransmisor sobre los receptores beta 3 de los adipocitos marrones, incrementando así la termogénesis y/o oxidación de la grasa (Borchardt, , Huber, 1975).



**Figura 1**

*Té Verde.* Fuente: Elaboración propia.

### 2.3. Suplementos Dietéticos de té verde

En la actualidad, los suplementos dietéticos suscitan un interés considerable y su utilización es cada vez más difundida.

Según Mason (2005) la función inicial de los suplementos dietéticos, como las vitaminas y los minerales, fue la de prevenir y tratar enfermedades producidas por su carencia, como son la pelagra, el escorbuto o el beriberi. Con el paso del tiempo, además de ampliarse la oferta de los suplementos descritos a otras sustancias como la carnitina, la lecitina, o a vegetales como el ajo o el té verde, el interés por el uso de suplementos se expande.

Muchos de estos suplementos son utilizados actualmente con la finalidad de aumentar el rendimiento físico o intelectual, e incluso mejorar la calidad de vida y el estado de salud del individuo. A pesar del incremento de suplementos dietéticos en el mercado a los que se les atribuye múltiples propiedades beneficiosas, la falta de evidencia científica de algunos de estos preparados pone en duda su utilización.

Además, en muchos casos se requieren más estudios, realizados con muestras de poblaciones más amplias y bien diseñadas para poner de manifiesto los posibles efectos adversos de su consumo a largo plazo. Por este motivo, esta investigación acerca de las propiedades del té verde y su posible efecto reductor del peso corporal es de gran interés y utilidad para posibles tratamientos contra el sobrepeso y obesidad.

Según Pamela Mason, (2005), el té verde se prepara a partir de la infusión de las hojas desecadas de *Camellia sinensis*. Este té difiere del negro porque éste se produce a partir de las hojas trituradas, que se enrollan, fermentan y desecan: en cambio, las hojas del té verde, una vez cosechadas, se someten a una ebullición breve durante 20-30 segundos. La falta de fermentación impide que las hojas se oxiden y confiere al té verde su sabor exclusivo: además también preserva los flavonoides, que contiene de forma natural y que poseen propiedades antioxidantes.

El té verde contiene flavonoides, un extenso grupo de sustancias polifenólicas con propiedades antioxidantes. Entre estos flavonoides, las catequinas forman el 30-50% del peso de la hoja desecada del té. El té verde incluye también el gallato de epigallocatequina, la epicatequina y el gallato de epicatequina. Además contiene flavonoles, taninos, minerales, aminoácidos libres y metilxantinas (cafeína, teofilina y teobromina).

Según Pamela Mason, (2005), El té verde parece producir los efectos siguientes:

- Efectos antioxidantes; puede proteger frente a la lesión oxidativa de las células y los tejidos.
- Un efecto quimioprotector que se atribuye a las catequinas. Se considera que estas moléculas inhiben la proliferación celular.
- Actividad antibacteriana y antivírica.
- Reducción de la concentración sérica de colesterol.
- Reducción de la oxidación del colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL).
- Inhibición de la agregación plaquetaria

### **2.3.1. Precauciones/contraindicaciones**

No se han registrado contraindicaciones, pero, teniendo en cuenta la posible actividad farmacológica de los polifenoles (es decir, la inhibición de la agregación plaquetaria), el extracto de té verde debe usarse con precaución en pacientes con antecedentes de hemorragia o alteraciones de la hemostasia. Probablemente es preferible suspender su consumo 14 días antes de un tratamiento quirúrgico, incluida la cirugía dental.

### **2.3.2. Embarazo y lactancia**

No se han descrito problemas, pero no se cuenta con el número suficiente de estudios que permitan garantizar la falta de toxicidad/seguridad de los suplementos en el embarazo y la lactancia.

### **2.3.3. Efectos adversos**

No se han descrito. No obstante, algunos individuos son alérgicos al té verde. Carecemos de datos sobre la tolerancia y los efectos tóxicos de los suplementos de esta sustancia, aunque en China, se ha consumido durante más de 4.000 años sin que dichos efectos se hayan observado.

### **2.3.4. Interacciones**

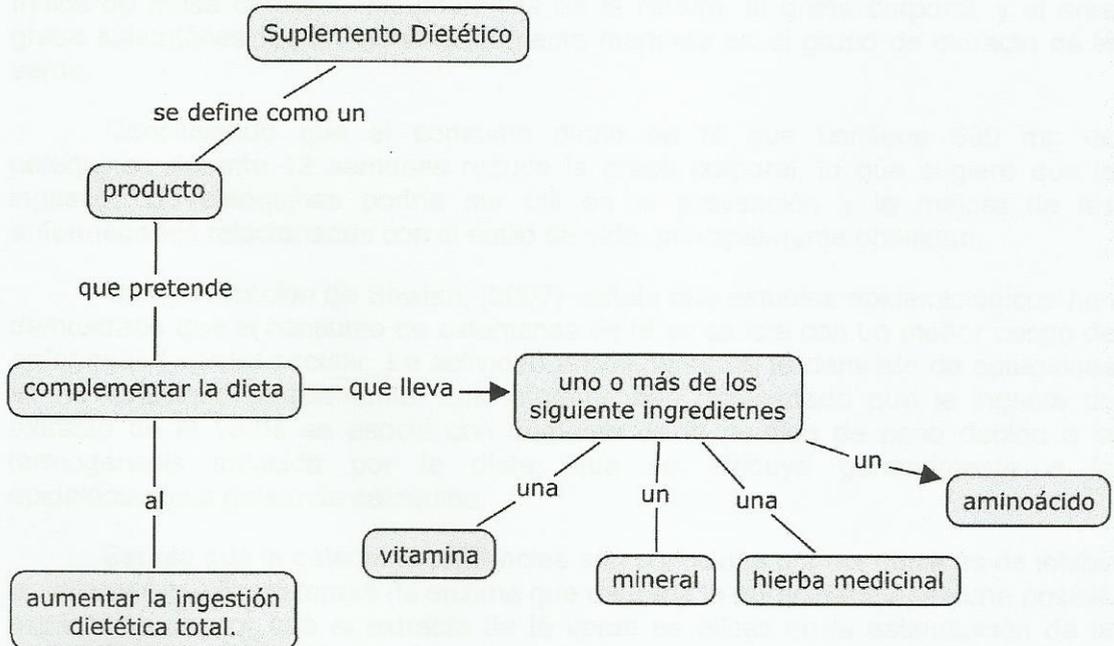
Con fármacos, no se conocen, pero, en teoría, el tratamiento con anticoagulantes, aspirina y fármacos antiagregantes plaquetarios podría aumentar la tendencia a las hemorragias.

### 2.3.5. Dosis

El té verde está disponible en forma de cápsulas, al igual que como hojas de té para beber como infusión.

No se ha establecido la dosis apropiada, pero se han utilizado dosis de 250.300 mg/día. Los suplementos deben estandarizarse (e indicarlo en la información proporcionada en el envase) hasta un contenido de 50-97% de polifenoles con un contenido por dosis de como mínimo un 50% de epigallocatequina-3-gallato. Un consumo de 4 o 6 tazas de té verde recién preparado en infusión suministra niveles similares de polifenoles.

En conclusión según Pamela Mason, (2005), el té verde se ha investigado por sus supuestos efectos protectores frente al cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, hasta la fecha, los resultados de los estudios llevados a cabo han sido controvertidos.



**Figura 2**

*Suplemento Dietético.* Fuente: Elaboración propia.

## 2.4. Efectos metabólicos de té

Según Tapia (2007) experimentalmente se ha demostrado que la administración de té en ratas con obesidad exógena, disminuye la masa de tejido adiposo y previene la formación de hígado graso. Además, el té estimula la termogénesis del tejido adiposo, facilitando así la disminución de la grasa tisular. La ingestión de té extractos de té verde por parte de voluntarios jóvenes produjo un aumento del gasto energético en 24 horas, en comparación con el grupo control que recibió placebo o un tratamiento equivalente con cafeína.

En su tesis sugiere que los polifenoles del té inhiben la actividad de la enzima catecol-o-metiltransferasa microsomal hepática, actuando así en forma sinérgica con la cafeína en prolongar la estimulación simpática de la termogénesis.

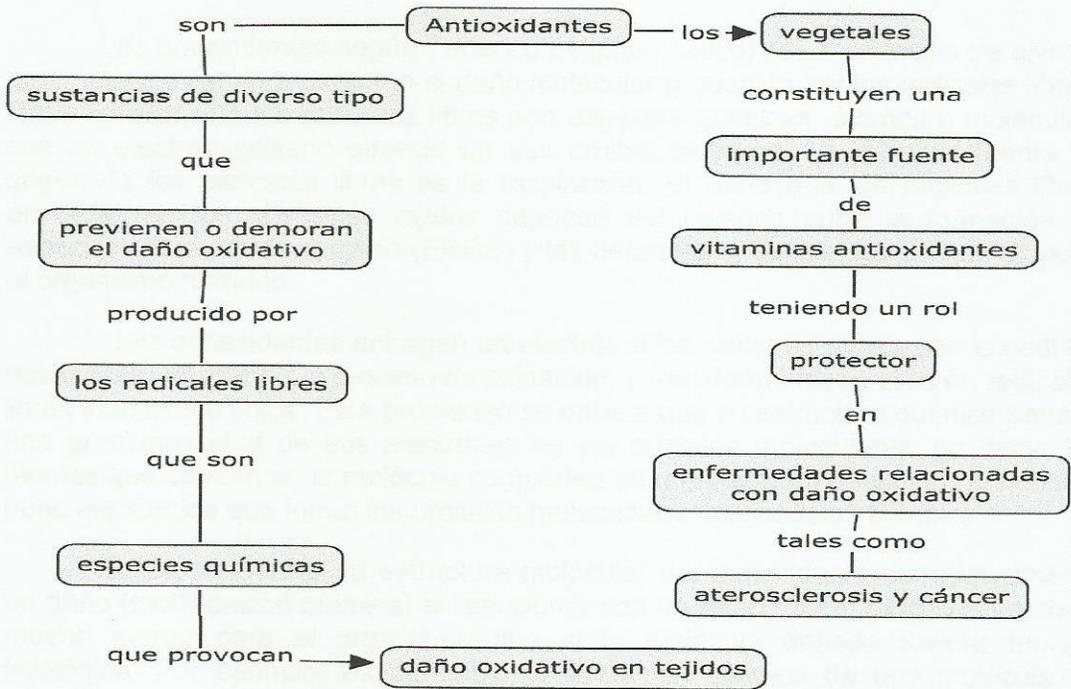
Según Nagao (2005) la ingestión de un té rico en catequinas conduce a una reducción en la grasa corporal. Las catequinas, el principal componente de extracto de té verde, tienen diversos efectos fisiológicos. Basándose en un estudio de 12 semanas en 2 grupos de hombres japoneses sanos determino que el peso corporal, índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, la grasa corporal, y el área grasa subcutánea fueron significativamente menores en el grupo de extracto de té verde.

Concluyendo que el consumo diario de té que contiene 690 mg de catequinas durante 12 semanas reduce la grasa corporal, lo que sugiere que la ingestión de catequinas podría ser útil en la prevención y la mejora de las enfermedades relacionadas con el estilo de vida, principalmente obesidad.

Una publicación de Shixian, (2007) señala que estudios epidemiológicos han demostrado que el consumo de catequinas de té se asocia con un menor riesgo de enfermedad cardiovascular. La actividad antioxidante de té derivado de catequinas se ha estudiado ampliamente. Los informes han demostrado que la ingesta de extracto de té verde se asocia con aumento de la pérdida de peso debido a la termogénesis inducida por la dieta, que se atribuye generalmente a la epigalocatequina galato de catequina.

Señala que la catequina-polifenoles son conocidos por ser capaces de inhibir la catecol-o-metiltransferasa (la enzima que degrada la norepinefrina) es una posible explicación de por qué el extracto de té verde es eficaz en la estimulación de la termogénesis por el galato de epigalocatequina para aumentar y prolongar la estimulación de la termogénesis.

Este conocimiento acerca del té verde y su principal antioxidante la catequina es beneficiosa para la salud y para la prolongación de la acción de la norepinefrina en la hendidura sináptica lo que contribuye a una termogénesis que lleva a la pérdida de peso.



**Figura 3**

*Antioxidante.* Fuente: Elaboración propia.

A continuación presento algunos conceptos claves para el desarrollo de mi tesis, en la cual se definirán y se darán a conocer sus utilidades y con sus correspondientes autores.

## **2.5. Antioxidantes**

Los antioxidantes según Federico Leighton (2000) son sustancias de diverso tipo, que previenen o demoran el daño molecular producido por los radicales libres. Cabe señalar que los radicales libres son especies químicas, átomos o moléculas, con un electrón solitario girando en sus orbitas externas. La principal fuente de origen de los radicales libres es la respiración. El daño que los radicales libres provocan en los diferentes tejidos depende del balance entre la formación de especies reactivas de oxígeno (EROS) y las defensas antioxidantes de que dispone el organismo humano.

Los antioxidantes entregan un electrón a los radicales libres, con lo cual los desactivan, apagando el proceso de oxidación, y transformándose ellos en radicales libres inactivos o flojos. Esta propiedad se debe a que su estructura química permite una gran movilidad de sus electrones en los orbitales moleculares, es decir, los átomos que conforman la molécula comparten un gran número de electrones en una nube electrónica que forma los orbitales moleculares, haciéndolos estables.

En consecuencia, la estructura molecular del antioxidante sufre igualmente un daño (modificación química) al reaccionar con un radical libre, pero con un costo mucho menor para el organismo que si la molécula dañada tuviera función fisiológica. Por ejemplo, es preferible la alteración química de una molécula de vitamina E que puede ser reconstituida por otro antioxidante o reemplazada a través de la dieta, que el daño al material genético y sus consecuencias.

Federico Leighton (2000) señala que los vegetales constituyen una importante fuente de vitaminas antioxidantes: alfa-tocoferol, betacaroteno y vitamina C. Otras sustancias con propiedades antioxidantes contenidas en los vegetales son los flavonoides, responsables del color de flores y frutos.

El consumo de estas sustancias podría tener un rol protector en el desarrollo de ciertas enfermedades relacionadas a daño oxidativo, principalmente aterosclerosis y cáncer.

## **2.6. Polifenoles**

Según Federico Leighton (2000) los polifenoles son un grupo de compuestos presentes en la naturaleza, en su mayoría potentes antioxidantes necesarios para el funcionamiento de las células vegetales, que se encuentran en frutas y verduras, principalmente, manzanas y cebollas; y en bebidas como té y vino. Los principales polifenoles identificados en nuestra dieta son ácidos fenólicos, ácidos cinámicos, derivados de tirosina; estilbenos, flavonoides y compuestos poliméricos como taninos.

## 2.7. Obesidad

El sobrepeso y la obesidad se definen, por la Organización de la Salud (OMS), como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. (OMS, 2011).

Durante los últimos 20 años Latinoamérica se ha visto sometida a cambios económicos, demográficos y medioambientales, se han modificado los modelos de complexión corporal, dietéticos y de actividad física. Los altos niveles de desnutrición, dietas poco energéticas y la intensa actividad física han sido reemplazados por índices elevados de obesidad, proceso de “transición nutricional” que no ha sido diferente de Chile. (World Food Programme, 2007).

Por ende esta investigación busca ser un aporte al tratamiento contra la obesidad, mediante la suplementación dietética con té verde.

Según Mahan, (2009), El sobrepeso es un estado en el que el peso supera una norma establecida en relación a la talla; la obesidad es un cuadro de gordura excesiva, localizada o generalizada. Es posible ser obeso con un peso dentro de los límites normales según las tablas estándar, y también es posible tener sobrepeso sin ser obeso. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el sobrepeso y la obesidad son paralelos.

El sobrepeso y la obesidad se valoran de varias formas. En el pasado se usaron ampliamente las tablas de la Metropolitan Life Insurance Company como estándar de peso corporal ideal (PCI). En la actualidad, los métodos más usados son: 1) la determinación del índice de masa corporal (IMC) o Índice Quetelet ( $P/A^2$ ), en el que P es el peso en kilogramos, y A, la altura en metros, y 2) la circunferencia de cintura. Menos usada es la relación cintura/cadera.

La obesidad se ha vinculado de forma directa con la mortalidad y muchos padecimientos crónicos entre los que se encuentran la diabetes, las cardiopatías, la hipertensión, la hiperlipidemia, las colecistopatías y algunos tipos de cáncer.

Por ende lo que se busca con este estudio es incorporar al tratamiento nutricional suplementación con té verde, los que se suman al tratamiento habitual de la obesidad/sobrepeso que son la reducción de la ingesta energética, suplementos nutricionales adecuados, nutrición, planificación de las comidas e información sobre el tamaño de las raciones.

Para esta investigación se utilizara una balanza digital marca OMRON Japonesa, que mide IMC y el porcentaje de grasa total, visceral y músculo.

## 2.8. Bioimpedancia

Una forma de medir el posible efecto reductor del té verde es mediante la impedancia bioeléctrica que es una técnica de medición de la grasa corporal que se basa en un modelo de dos compartimientos para identificar masa grasa y masa libre de de grasa. Se define como la resistencia del cuerpo a la conducción eléctrica alterna de baja intensidad y es inversamente proporcional al contenido de agua corporal, por lo tanto, a mayor agua corporal y masa grasa, menor es la impedancia.

La estimación de composición corporal por impedancia se hace a través de ecuaciones de regresión basadas en la correlación entre la resistencia observada y mediciones del contenido de agua corporal total, densidad corporal o masa libre de grasa. Estas ecuaciones son validadas contra métodos de referencia o gold standard. En promedio, el error de estimación es de 3 a 5% y el coeficiente de variación interensayo de 1 a 2%, lo cual manifiesta una alta reproductibilidad. Por ende ha tenido un desarrollo cada vez mayor en los últimos años, debido a que es un método rápido, seguro, no invasivo, indoloro, de fácil ejecución y reproducible en el tiempo, características que le otorgan especial utilidad en clínica y en estudios poblacionales de composición corporal (Nagao, 2005).

## **CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO**

El marco metodológico consiste en un resumen claro y conciso de cada una de las etapas de la investigación. Sin embargo, el marco metodológico es diferente para cada nivel o tipo de investigación (Avila, 1990).

### **3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.**

Según Hernández, Fernández-Collao & Baptista, (2006), Un diseño de investigación es un plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación.

#### **3.1.1. Enfoque Cuantitativo**

Según Hernández, Fernández-Collado, (2006), en el enfoque cuantitativo, el investigador utiliza su o sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencia respecto de los lineamientos de la investigación.

Este estudio es de tipo cuantitativo, ya que recoge y analiza datos medibles y cuantificables, sobre las variables.

### **3.2. Tipo de Investigación**

#### **3.2.1. Descriptivo**

Según Hernández (2008) los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a análisis.

Esta investigación es descriptiva porque en ella se va a medir, evaluar y recolectar datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a estudiar.

#### **3.2.2. Longitudinal**

Es un estudio longitudinal ya que permite el seguimiento de los mismos individuos a través del tiempo (Avila, 1990).

Esta investigación es longitudinal ya que se medirán los grupos a principios del mes de mayo para observar y determinar diferencias al final del mes.

### 3.2.3. Experimental

Según Hernández, Fernández-Collado, (2006), el primer requisito de un experimento es la manipulación intencional de una o más variables independientes. La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente).

Creswell (2005) a su vez denomina a los experimentos como estudios de intervención, porque un investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hacen. Es posible experimentar con seres humanos, seres vivos y ciertos objetos.

Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación control (Avila, 1990).

En la Tabla 4 se da un ejemplo de la variable independiente y dependiente de esta investigación.

**Tabla 4**

*Ejemplo de la relación de variable independiente y dependiente de este estudio.*

Variable independiente	Reduce	Variable dependiente
(Supuesta causa)		(Supuesto efecto)
Intervención		
Ingesta de té verde	Reduce	Peso Corporal

Fuente: Elaboración propia.

### **3.2.4. CUASI-EXPERIMENTO**

Según Hernández, Fernández-Collado, (2006), los diseños cuasi-experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos "puros" en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasi-experimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se formaron es independiente o aparte del experimento).

En este estudio se contara con dos grupos intactos, un grupo control que se les dará 3 tazas té verde al día por un mes y otro grupo libre o placebo que no se les dará nada. Para ello se realizara una medición inicial la primera semana de mayo a ambos grupos y una medición final la última semana de mayo. En la cual se analizaran diferencias en el Peso, IMC, porcentaje de grasa corporal entre otros.

### **3.2.5. Rol del investigador**

Según Acosta (1990) en el caso del proceso cuantitativo, el investigador utiliza su diseño para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto específico o para aportar evidencia respecto de los lineamientos de la investigación.

En este experimento el investigador será el alumno de tesis quien a su vez realizara las mediciones, hará el cuestionario y análisis de los datos. Sumando a esto la supervisión diaria de los grupos en estudio.

### **3.3. Selección de la Muestra**

Según Hernández, Fernández-Collado, (2006), No siempre, pero en la mayoría de la situaciones sí realizamos el estudio en una muestra. Sólo cuando queremos realizar un censo debemos incluir en el estudio a todos los sujetos o casos (personas, animales, plantas, objetos), del universo o la población. Por ejemplo, los estudios motivacionales en empresas suelen abarcar a todos sus empleados para evitar que los excluidos piensen que su opinión no se toma en cuenta. Las muestras se utilizan por economía de tiempo y recursos.

Los sujetos en estudio son mujeres entre 20 y 45 años, que trabajan como vendedoras en Farmacias SalcoBrand de la Comuna de Estación Central.

### **3.3.1. Población y muestra.**

La población en estudio estuvo constituida por 50 mujeres de 20 a 45 años de edad, de las cuales sólo 30 fueron parte de la muestra que se dividió en 2 grupos: un experimental de 15 mujeres que tomo 3 tazas de té verde Lipton (con 140 mg de antioxidantes por porción) y otro grupo control de 15 mujeres que no tomaron té verde.

### **3.3.2. Criterios de inclusión y exclusión.**

#### **3.3.3. Criterios de inclusión.**

- Mujeres de 20 a 45 años.
- No estar en tratamiento médico para el control del peso.
- No padecer enfermedades tales como hipertensión arterial, diabetes, enfermedades coronarias, taquicardia, hiper o hipotiroidismo.
- No estar embarazadas o amamantando.

#### **3.3.4. Criterios de exclusión.**

- Mujeres menores de 20 años y mayores de 45 años.
- Mujeres que estén tomando algún tipo de fármaco que afecte el apetito, el ánimo o el metabolismo.
- Mujeres embarazadas y nodrizas.
- Mujeres hipertensas, diabéticas, con enfermedades a la tiroides.

### **3.4. RECOLECCIÓN DE LOS DATOS CUANTITATIVOS**

Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico y pertinente sobre los atributos, conceptos, cualidades o variables de los participantes, casos, sucesos, comunidades y objetos involucrados en la investigación (Avila, 1990).

#### **3.4.1. Técnicas de Medición**

- Se midió el peso y la talla la primera y última semana de Mayo.
- se determino el Índice de masa Corporal IMC según peso en kilogramos dividido por la talla al cuadrado tanto al inicio como al final del estudio para analizar las diferencias en ambos grupos.
- Medición del porcentaje de grasa corporal con una balanza marca OMRON japonesa que mide el porcentaje de grasa corporal mediante bioimpedancia. La cual se rige por parámetros de la organización mundial de salud y esta aprobada para estudios clínicos y poblacionales.

Según Hernández, Fernández-Collado, (2006) los instrumentos de medición son recursos que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente.

Toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad.

### 3.4.2. Construcción del instrumento

Esta etapa implica la generación de todos los ítems o reactivos y categorías del instrumento.

### 3.4.3. Juicio de expertos

Para la construcción del cuestionario en primera instancia se hizo un borrador de lo que se iba a medir el cual fue corregido por el grupo de expertos el que consta de 4 profesionales del área de la salud.

- Natalia Osorio Vera, Química Farmacéutica, Universidad de Chile.
- Paz Vélez Galilea, Máster en Nutrición Clínica y Docente de la Universidad UCINF.
- Ángelo Rubio, Químico Farmacéutico, Universidad de Chile.
- Cristian Ramírez, Químico Farmacéutica, Universidad Católica.

Con lo cual se llegó al cuestionario final en el cual se registrara la información relevante al estudio, abarcando datos personales de los grupos en estudio, las mediciones antropométricas y otras relacionadas con la percepción del té verde y efectos adversos que pudieran señalar.

**Tabla 5***Ficha de ingreso de datos*

		Porcentaje
<b>Datos Personales</b>		
Nombre		
Edad		
Sexo		
<b>Datos antropométricos</b>		
Peso (kilogramos)		
Talla (metros)		
IMC (kg/m <sup>2</sup> )		
Porcentaje de Grasa corporal		
<b>Percepción del té verde</b>		
Efecto reductor del peso corporal		
Efectos adversos		

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.4. Aspectos administrativos

#### a) Cronograma de actividades

- Mes de Mayo: Mediciones y registro de datos.
- Mes de Junio: Tabulación de datos, análisis de los datos tabulados, realización de gráficos y análisis.

#### b) Asignación de recursos

- Humanos: alumno en Tesis.
- Materiales: Cinta métrica, balanza digital marca OMRON con medidores de bioimpedancia, notebook, papel tamaño carta, tinta negra y de colores Epson, impresora Epson.

#### c) Presupuesto o costo del proyecto

- Remuneraciones: sin remuneración
- Bienes: Compra

**Tabla 6**

*Bienes*

Detalle	Costo
Balanza Digital OMRON	\$90.000
Cinta métrica	\$1.000
Té verde Natural Lipton (70 cajas)	\$70.000
Tintas Epson	\$50.000
Papel tamaño carta	\$10.000
Total	\$221.000

Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO IV RESULTADOS

Corresponde al capítulo central y sustancial de la investigación, donde se organiza, analiza e interpreta la información y se obtienen resultados. Dentro del marco teórico y los objetivos, se relacionan variables y se calculan medidas de resumen e indicadores (Avila, 1990).

A continuación a modo de tener una mejor comprensión de los datos y resultados obtenidos en la Tabla 7 se definen las principales variables de esta investigación.

**Tabla 7**

*Esquema de definición de variables*

Peso corporal	Es la suma de todos los componentes del organismo y representa la masa corporal total.
Talla	Es la medida de un cuerpo o figura considerada verticalmente desde su base hasta su punto más elevado.
IMC	El índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo ideada por el estadístico Belga Quetelet.
Grasa Corporal	Es un término para designar varias clases de lípidos en nuestro organismo y un aumento de ellas podría ocasionar obesidad y un déficit desnutrición.
Té verde	Es un tipo de bebida en el cual se utilizan las hojas (Camellia Sinensis) y cuyo componente principal son las catequinas potentes antioxidantes.
Temperatura	Es una magnitud física que refleja la cantidad de calor.

Fuente: Elaboración propia.

En relación a las principales interrogantes de esta investigación a modo de relevancia se le asigno un porcentaje a cada una de ellas la cual se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8**

*Composición porcentual de acuerdo a las principales interrogantes a responder*

Interrogantes	Porcentaje
1. ¿Cuál es el estado nutricional al inicio y al término del experimento?	25%
2. Cuánto es el peso disminuido del grupo experimental y del grupo control?	30%
3. ¿Cuánto es el peso disminuido en ambos grupos según edad?	10%
4. ¿Quiénes disminuyeron más de peso según la temperatura del té?	15%
5. ¿Cuáles son los efectos secundarios que se percibieron en el grupo experimental al tomar té verde?	5%
6. ¿Cuál es la percepción general respecto si es posible disminuir de peso tomando tres tazas de té verde al día?	5%
7. ¿Cómo se explicaría el posible efecto reductor del té verde?	10%

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de los dos grupos en estudio el grupo experimental (tomo 3 tazas de té verde diarias) y el grupo control (no tomo té verde). En la cual se analizaran resultados y diferencias entre ambos grupos.

En el Gráfico 1 se muestra el estado nutricional del grupo experimental al inicio y al final del experimento. Cabe destacar que un 7% paso de un estado nutricional con sobrepeso a un estado nutricional normal. En un estudio se señala que las catequinas son conocidas por ser capaces de inhibir la catecol-o-metiltransferasa (la enzima que degrada la norepinefrina) lo cual sería una posible explicación de por qué el extracto de té verde es eficaz en la estimulación de la termogénesis por el galato de epigalocatequina para aumentar y prolongar la estimulación de la termogénesis con lo cual se aumenta el gasto calórico y la pérdida de peso (Shixian, 2007).

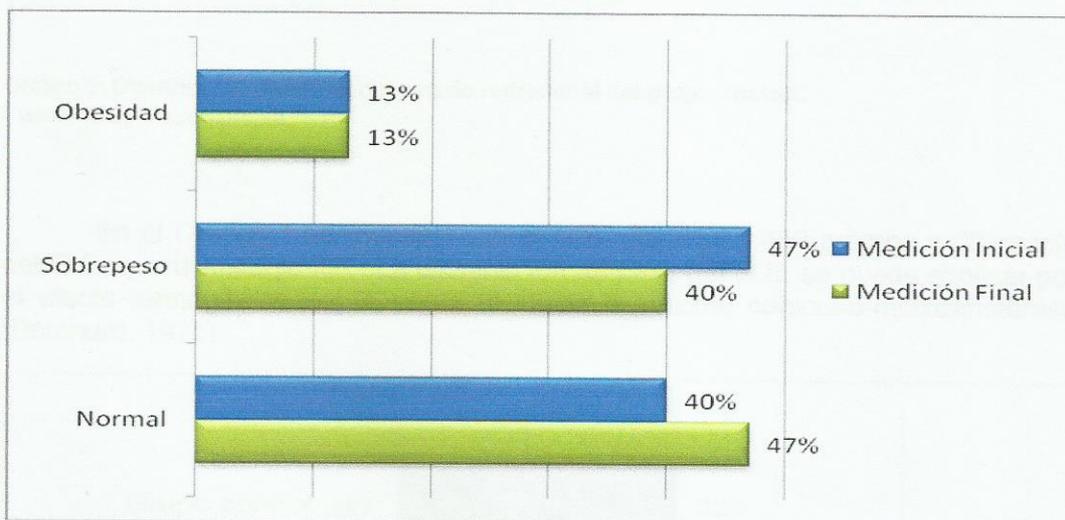


Gráfico 1: Distribución muestral del estado nutricional del grupo experimental.  
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 2 se muestra el estado nutricional del grupo control al inicio y al final de la medición. En este grupo control que no tomó té verde no hubo diferencias en el estado nutricional.

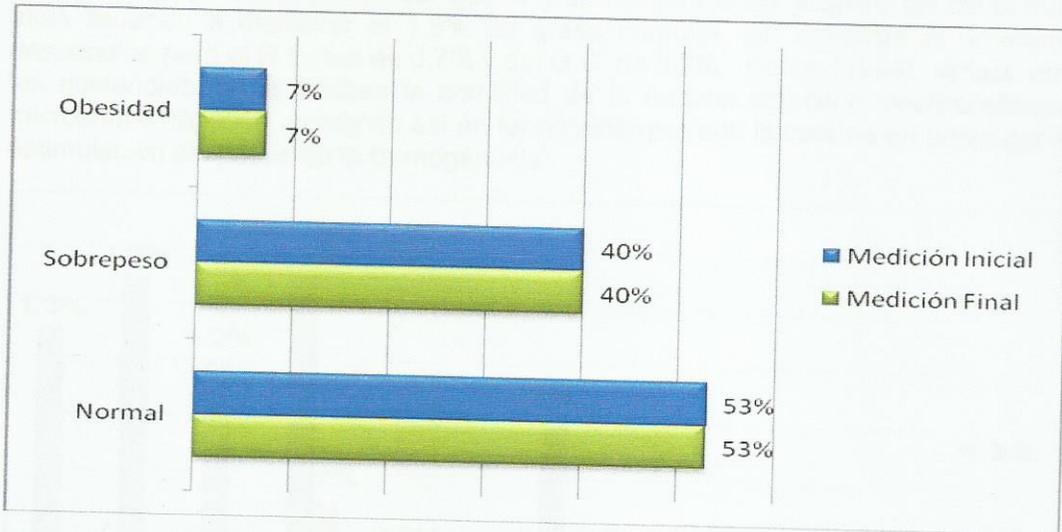


Gráfico 2: Distribución muestral del estado nutricional del grupo control.  
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 3 se muestra que el G.E. disminuyó 460 gramos a diferencia del G.C. que disminuyó 220. La disminución de peso del G.E. se puede explicar por el efecto termogénico del té verde al inhibir la enzima catecol-o-metiltransferasa (Borchard, 1975).

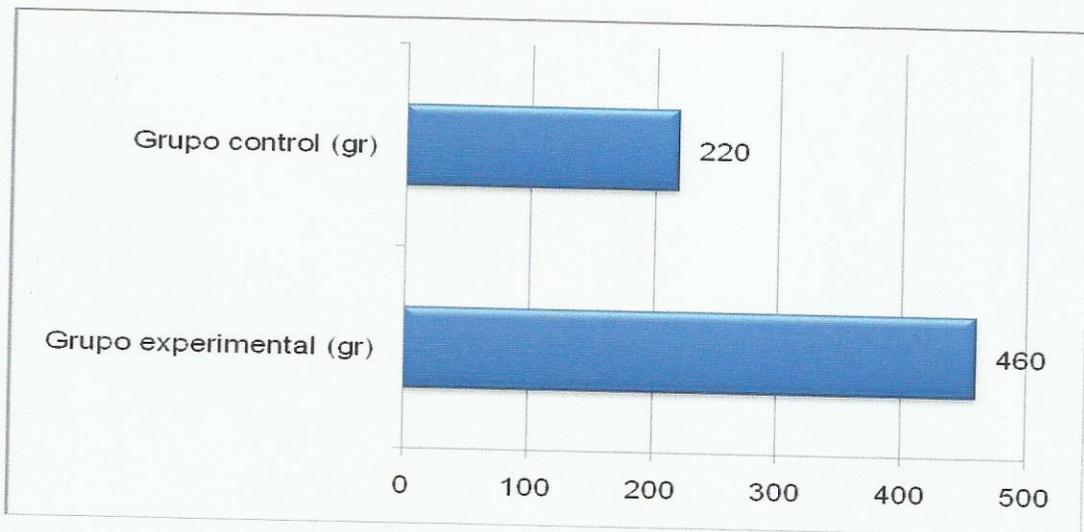


Gráfico 3: Distribución muestral del promedio de peso disminuido en ambos grupos.  
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 4 se muestra el promedio del porcentaje de grasa descendido en ambos grupos. Cabe destacar que el grupo experimental alcanzó las cifras más altas llegando a disminuir el 1,5% de grasa corporal, sin embargo el promedio descendido para el G.E. fue de 0,7% y del G.C. de 0,3%. Dulloo (1999) señala que los polifenoles del té inhiben la actividad de la enzima catecol-o-metiltransferasa microsomal hepática, actuando así en forma sinérgica con la cafeína en prolongar la estimulación simpática de la termogénesis.

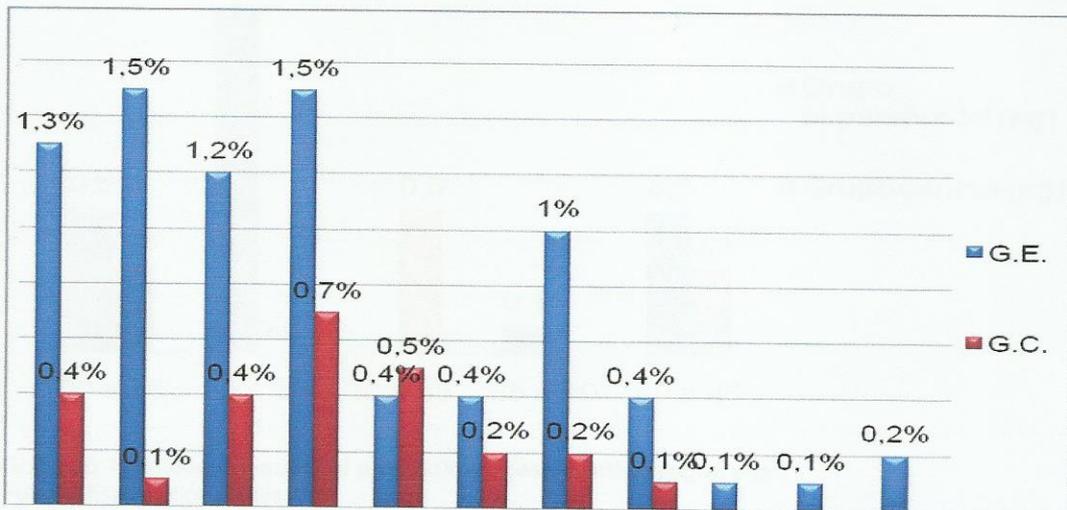


Gráfico 4: Distribución muestral Porcentaje de grasa corporal descendido.  
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 5 se muestra la disminución de peso por edad en ambos grupos, destacando el grupo experimental con rangos de edad de 25 a 30 años que alcanzaron pérdidas de peso de 1,2 kilogramos. Esta diferencia de peso por edad se puede dar ya que las personas a partir de los 30 años descienden su metabolismo en un 10% cada década lo cual si no se baja la ingesta calórica o aumenta la actividad física la persona aumentara de peso (Mason, 2005).

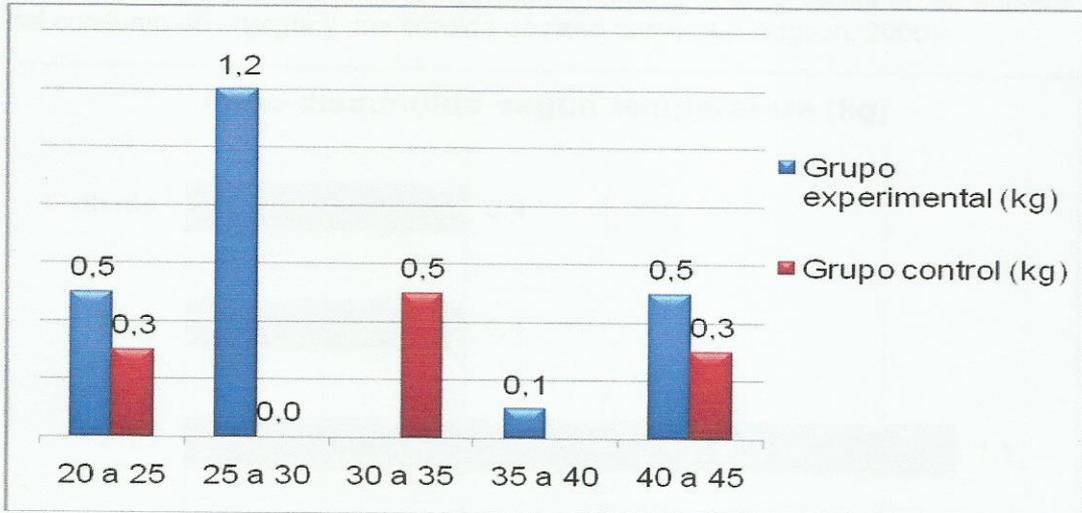


Gráfico 5: Distribución muestral promedio de peso perdido según edad.  
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6 se muestra el promedio de peso disminuido según la temperatura del té. Cabe destacar que las personas que tomaron el té frío fueron las que más disminuyeron de peso alcanzado pérdidas de 1,1 kilogramos. Esto se puede explicar por dos razones al tomar el té frío no se producen pérdidas de catequinas en el té verde por lo cual las propiedades del té verde se conservan intactas y la segunda razón sería que al tomar el té frío el cuerpo aumenta el metabolismo para equilibrar la temperatura interna lo cual se refleja en un aumento del consumo de energía y una pérdida de peso corporal (Hodgson, 2000).

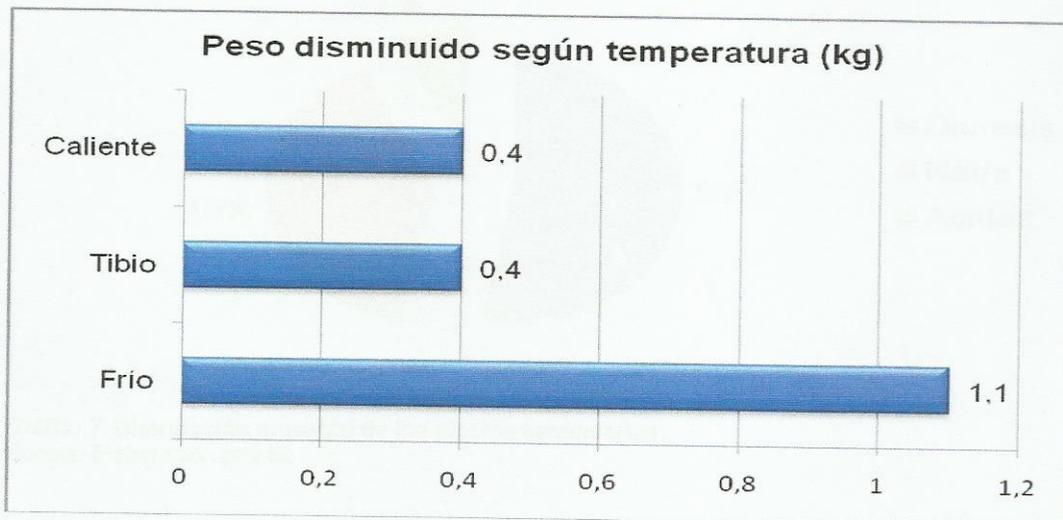


Gráfico 6: Distribución muestral del promedio de peso disminuido según temperatura del té.  
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 7 se muestran los principales efectos secundarios mencionados por el grupo experimental destacando la diuresis en un 53%. Mason (2005) señala que los efectos secundarios son escasos y que faltan estudios e investigaciones para hacer análisis más serios.

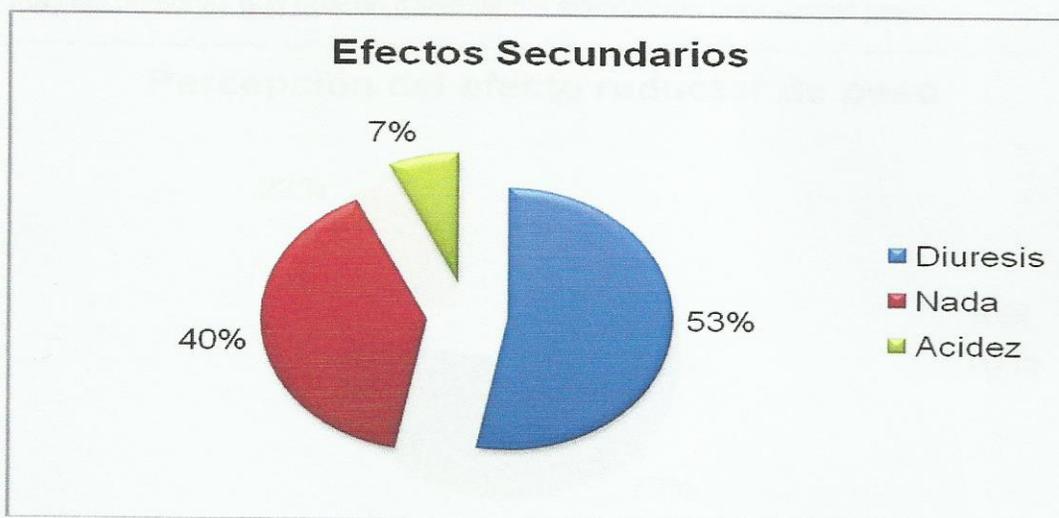


Gráfico 7: Distribución muestral de los efectos secundarios.  
Fuente: Elaboración propia.

El el Gráfico 8 se muestra la percepción de ambos grupos respecto si es posible bajar de peso tomando 3 tazas de té verde diario, en la cual un 77% dice creer que el té verde puede bajar de peso, Mason (2005) señala que las demandas por suplementos dietéticos para bajar de peso va en aumento y que son cada vez más las personas que buscan tratamientos alternativos para perder peso.

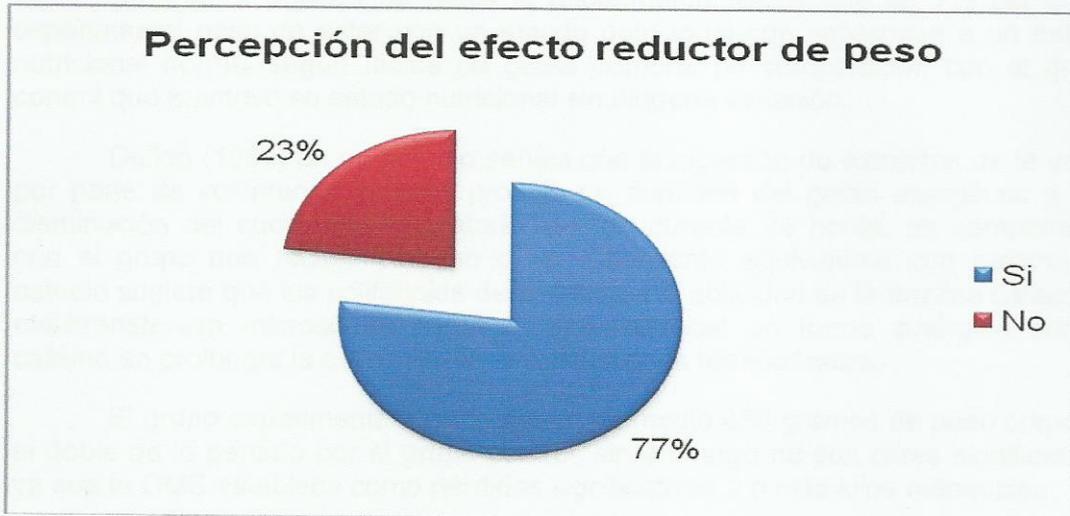


Gráfico 8: Distribución muestral de la percepción del efecto reductor del peso corporal de el té verde (ambos grupos). Fuente: Elaboración propia.

## 5. DISCUSIÓN

La muestra en estudio fueron dos grupos de mujeres de entre 20 y 45 años de edad de la Comuna de Estación Central, un grupo experimental de 15 mujeres que se les dio 3 tazas de té verde diario y otro grupo control de 15 mujeres que no se les dio té verde, pero que se midieron, pesaron y evaluaron los mismos días, a principio y final del mes de Mayo del 2013.

Durante el análisis de datos el experimento revela que un 7% del grupo experimental paso de estar con un estado nutricional con sobrepeso a un estado nutricional normal según índice de grasa corporal en comparación con el grupo control que mantuvo su estado nutricional sin ninguna variación.

Dulloo (1999) en un estudio señala que la ingestión de extractos de té verde por parte de voluntarios jóvenes produjo un aumento del gasto energético y una disminución del cuociente respiratorio medido durante 24 horas, en comparación con el grupo que recibió placebo o un tratamiento equivalente con cafeína. El estudio sugiere que los polifenoles del té inhiben la actividad de la enzima catecol-o-metiltransferasa microsomal hepática, actuando así en forma sinérgica con la cafeína en prolongar la estimulación simpática de la termogénesis.

El grupo experimental disminuyo en promedio 460 gramos de peso corporal, el doble de lo perdido por el grupo control, sin embargo no son cifras significativas ya que la OMS establece como pérdidas significativas 2 o más kilos mensuales.

En relación al porcentaje de grasa corporal el grupo experimental bajo en promedio un 0,7% en comparación con el grupo control que bajo 0,3%.

Experimentalmente se ha demostrado que la administración de té a ratas con obesidad exógena, disminuye la masa de tejido adiposo y previene la formación de hígado graso. Además el té estimula la termogénesis del tejido adiposo, facilitando así la disminución de la grasa tisular (Han, 1999).

Cabe destacar que el grupo experimental de 25 a 30 años fue el rango de edad que más significativamente bajo de peso esto se puede explicar por los efectos metabólicos del té al inhibir la enzima catecol-o-metiltransferasa y que a medida que avanza la edad a partir de los 30 años el metabolismo desciende gastando menos calorías cada década.

Un dato significativo fue la temperatura con cual fue tomado el té verde ya que los que consumieron té verde frío fueron los disminuyeron más (en promedio 1,1 kilo) en comparación a los que tomaron el té verde tibio o caliente. Dos posibles explicaciones es que el té verde cuando se toma frío conserva sus propiedades y catequinas intactas ya que al calentar el té verde se pierden en un 15%. Otra posible explicación seria que al ingerir el té verde frío el cuerpo trata de equilibrar la temperatura interna aumentando el metabolismo (Mason, 2005).

En relación a los efectos secundarios un 53% del grupo experimental manifestó diuresis y un 7% acidez mientras que el 40% no manifestó nada. Según Mason (2005) señala que los efectos secundarios al té verde no se han descrito. No obstante, algunos individuos son alérgicos al té verde. Se carecen datos sobre la

tolerancia y los efectos tóxicos de los suplementos del té verde, aunque en China, se ha consumido durante más de 4.000 años sin que dichos efectos se hayan observado.

En relación a la percepción de las mujeres en estudio de ambos grupos un 77% cree que consumiendo 3 tazas diarias de té verde se puede bajar de peso. Según Mason 2005 en la actualidad, los suplementos dietéticos suscitan un interés considerable y su utilización es cada vez más difundida. Aunque se dispone de abundante información sobre estas sustancias, que, además es cada vez mayor en internet, no toda resulta fiable. De hecho, probablemente existen pocas áreas asociadas a la asistencia sanitaria en que se haya creado una confusión tan grande. Esta confusión se extiende tanto a los profesionales sanitarios con al público en general. Puesto que los suplementos dietéticos no son fármacos, con frecuencia los farmacéuticos están poco familiarizados con ellos, y dado que no son alimentos, los dietistas evitan recomendarlos. Como viene siendo característico, los médicos reciben una educación muy limitada sobre nutrición, y es posible que carezcan de los conocimientos para facilitar consejos debidamente informados (Mason, 2005).

Además, acerca del tema de los suplementos, ni siquiera los expertos en nutrición se ponen de acuerdo. Algunos los consideran, en gran medida, innecesarios ya que una dieta equilibrada proporciona todas las vitaminas y minerales requeridos; otros piensan que los suplementos contribuyen de manera valiosa a proporcionar una dieta más saludable, mientras que, cada vez más, gran número de expertos afirma que no podemos gozar de una salud óptima sin su consumo (Mason, 2005).

Dado el crecimiento de las ventas de los suplementos dietéticos, y la alta demanda del consumo de té verde hacen faltan estudios e investigaciones con resultados de ensayos llevados a cabo con rigor que lleguen a la conclusión de que estos suplementos son efectivos para así contribuir a mejorar la calidad de las personas con sobrepeso y obesidad.

## 6. CONCLUSIÓN

El té verde se ha investigado por su supuesto efecto reductor sobre el peso corporal en mujeres de 20 a 45 años de la Comuna de Estación Central realizando un cuasi-experimento en el cual un grupo control tomo 3 tazas de té verde diarias a distinta temperatura y otro grupo no tomo té verde (grupo libre).

A continuación se analizaran los resultados siguiendo el orden de los datos arrojados por los gráficos.

- El estado nutricional de ambos grupos al inicio y a final del experimento en el cual un 7% de las mujeres en estudio del grupo control cambiaron su estado nutricional pasando de estar con sobrepeso a estar en estado nutricional normal al termino del experimento, esta baja de peso podría ser por el efecto de termogénesis que tienen las catequinas del té verde. Cabe señalar que el resto de las mujeres en estudio mantuvieron su estado nutricional al inicio y al final del experimento.
- El peso disminuido por el grupo experimental fue en promedio 460 gramos el doble que el disminuido por el grupo control 220 gramos, sin embargo, estas pérdidas no son significativa, ya que la OMS señala como pérdidas significativas cifras igual o superior a 2 kilos mensuales.
- En relación a las edades los rangos de edad que más significativamente bajaron de peso fueron las edades de 25 a 20 años las cuales bajaron 1 kilo al mes y fueron las del grupo experimental.
- En relación a la temperatura del té las mujeres que más bajaron en promedio un kilo fueron las que tomaron té verde frío, esto se puede explicar por dos posibles causas la primera es que el té verde al prepararlo frío no se pierden sus antioxidantes catequinas producto del calor y la segunda es que al tomarlo frío el cuerpo aumenta la termogénesis interna para equilibrar las temperaturas aumentando el gasto calórico.
- Respecto a la percepción de efectos secundarios el 53% del grupo control menciona que el tomar té verde tenía un efecto diurético, siendo de gran importancia para futuras investigaciones que busquen profundizar este efecto.
- En relación a la percepción de los grupos en estudio un 77% cree que el tomar té verde diariamente puede ayudar a bajar de peso corporal.

- Una posible explicación del mecanismo de acción del té verde para inducir la pérdida de grasa corporal se podría proponer de la siguiente manera.

El sistema nervioso simpático es el encargado de regular la termogénesis y la oxidación de la grasa, por eso, un posible tratamiento contra la obesidad incluiría a aquellas sustancias que actúan sobre dicho sistema o sobre su neurotransmisor, la noradrenalina. A este grupo de sustancias que tienen efectos sobre el peso corporal pertenecen algunos componentes del té. (Dulloo, 1993).

Las catequinas del té actúan in vitro, inhibiendo la catecol o-metiltransferasa (COMT), enzima responsable de la degradación de la noradrenalina, lo que produce un aumento del tiempo de actuación de dicho neurotransmisor sobre los receptores beta 3 de los adipocitos marrones, incrementando así la termogénesis y/o oxidación de las grasa (Borchardt, , Huber, 1975).

- Sin embargo, los resultados del estudio llevado a cabo no mostro diferencias significativas en el efecto reductor en mujeres que tomaron te verde, sin embargo la información recopilada, estudios y datos analizados servirán de gran ayuda para futuras investigaciones del efecto reductor del peso corporal del té verde y sus catequinas para así ayudar a terapias contra la obesidad y sobrepeso para contribuir y mejorar la calidad de las personas tanto en lo familiar como en lo social y anímico.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2008). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Avila, R. (1990). *Introducción a la metodología de la investigación*. Lima: Ra.
- Albala, C. (2004). Nutrition transition in Chile. *FAO Food and Nutrition*, 275-84
- World Health Organization WHO (2006). Obesity and overweight. W.M. Centre, Editor.
- Encuesta Nacional de Salud, Ministerio de Salud and Instituto Nacional de Estadísticas, Editors. 2003.
- Blanck, H.M., Khan, L.K. & Serdula, M.K. Use of nonprescription weight loss products. *Jama*, 286: 930-5.
- Wiedeman, M., Ochoa, E. & Gotteland, M., (2011). Utilización de suplementos nutricionales para el manejo del sobrepeso y obesidad. *Revista Chilena de Nutrición*, 38, 234-241.
- The World Health Organization warns of the rising threat of heart disease and stroke as overweight and obesity rapidly increase (internet). Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr44/en/index.html>. Consultado mayo 2013.
- Comuzzie AG., y Allison DB. (1999). The search for human obesity genes. *Science*, 280. (5368): 1374-137.
- Arone, L. J. (2007). Overweight and obesity. *Clin Cornerstone*, 8(3): 29-37.
- Cummings, S. (2002). Position of the American Dietetic Association. *J Am Diet Assoc*, 102(8): 1145-55.
- Nagao, T., y Komine, Y. (2005). La ingestión de un té rico en catequinas conduce a una reducción en la grasa corporal y LDL en los hombres. *El American Journal of Clinical Nutrition*, 81, 1 122-129.
- Cresswell, J. (2005). *Education research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative Research* (2a. ed.). Upper Saddle River: Pearson Education Inc.
- Yedigis, B. L. y Weinback, R.W. (2005). Using existing knowledge. En R. M. Grinell y Y. A. Unrau (Eds). *Social work: research an evaluation. Quantitative approaches* (7a. ed., pp.45-47). Nueva York: Oxford University Press.
- Devesa, J. A. (1997). *Botánica*. Madrid: Mc Graw Hill. 379-581.
- Innatia. Consultado en: [www.innatia.com/te/te\\_verde.php](http://www.innatia.com/te/te_verde.php) Mayo, 2013.

- Reglamento sanitario de los alimentos (2013). *Código sanitario*. 977.96. Santiago. Galas Ediciones.
- Hodgson, J. M., Puddey, I. B., & Croft, K. D. (2000). Effects of ingestion of black and green tea on lipoprotein oxidation. *Am J Clin Nutr*, 71, 1103-1107.
- Fundación Erosky, (2001). Consultado en [www.consumer.es](http://www.consumer.es) en Mayo, 2013.
- Graham, N. H. (1992). Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry. *Prev Med*, 21, 334-350.
- Yamamoto, T., Juneta, L. R., & Chu, D. C. (1997). Chemistry and applications of green tea. New York. CRC Press.
- Leung, L. K., Su, Y., & Chen, R. (2001). Theaflavins in black tea and catechins in green tea are equally effective antioxidants. *J Nutr*, 131, 2248-2251.
- Wang, H. (2001). Determination of flavonols in green and black tea leaves and green tea infusions by high performance liquid chromatography. *Food Research Int*, 34, 223-227.
- Chen, Z. Y., Zhu, Q. Y., & Tsang, D. (2001). Degradation of green tea catechins in tea drinks. *J Agric Food Chem*, 49, 477-482.
- Han, L. K., Li, T., & Kimura, Y (1999). Antiobesity action of oolong tea. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 23: 98-105.
- Bhagwat, S., Beecher, G. R., & Haytowitz, D. B. (2003). Flavonoid composition of tea: Comparison of black and green teas. *Agricultural Research Service*. En: [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Other/IFT2003\\_TeaFlav.pdf](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Other/IFT2003_TeaFlav.pdf).
- Lin, Y. L., Chen, Y. L., & Liang, Y. C. (1996). Composition of polyphenols in fresh tea leaves and association of their oxygen radical-absorbing capacity with antiproliferative actions in fibroblast cell. *J Agric Food Chem*, 44,1387-1394.
- Lin, Y. S., Tsai, Y. J., & Lin, J. K. (2003). Factors affecting the levels of tea polyphenols and caffeine in tea leaves. *Agric Chem*, 51, 1864-1873.
- He, Y. H., Kies, C. (1994). Green and black tea consumption by humans: impact on polyphenol concentrations in feces, blood and urine. *Plant Foods Hum Nutr*, 46, 221-229.
- Yang, C. S., Chen, L., & Lee, M. J. (1998). Blood and urine levels of tea catechins after ingestion of different amounts of green tea by human volunteers. *Cancer Epid Bio Prev*, 7, 351-354.
- Serafini, M., Ghiselli, A., & Ferro, L. (1996). In vivo antioxidant effect of green tea in man. *Eur J Clin Nutr*, 50, 28-32.
- Van, C. S., Kivits, G. (1998). Bioavailability of catechins from tea: the effect of milk. *Eur J Clin Nutr*, 52, 356-359.

Dulloo, A. G. (1999). Strategies to counteract readjustments towards lower metabolic rates during management. *Nutrition*, 9, 366-372.

Brown, P. J., Wright, W. A. (1963). An investigation of the interactions between milk proteins and tea polyphenols. *J Chromatog*, 11, 5504-514.

Borchardt, R. T., Huber, J. A. (1975). Catecol-O-methyltransrerase: structure-activity relationship for inhibition by flavonoids. *J Med Chem*, 18,

Mason, P. (2005). Suplementos dietéticos. (Primera edición). Barcelona. Pharma editors

World Health Organization (WHO), Prevention of chronic diseases: WHO global strategy on diet, physical activity and health. *Food Nutr Bull* 2003; 24(3):281-284

Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud (ENS) Chile 2009-2010. WWW.MINSAL.CL

Tomonori, N. (2005). La ingestión de un té rico en catequinas conduce a una reducción en la grasa corporal. *Sociedad Americana de Nutrición Clínica*. Vol. 81 no. 1 122-129 [www.ajcn.nutrition.org/content/81/1/122.long](http://www.ajcn.nutrition.org/content/81/1/122.long)

Shixian, Q. (2006). Extracto de té verde termogénesis inducida por la pérdida de peso por el galato de epigalocatquina. *Journal of Medicinal Food*. 9 (4): 451-458 [www.iebterpub.com/doi](http://www.iebterpub.com/doi)

Ledesma, J. (2006). Manual de fórmulas antropométricas. México. Mc Graw Hill

Dulloo, A. G., Seydoux, J., & Girardier, L. (2000). Green tea and thermogenesis: interactions between catechin-polyphenols, caffeine and sympathetic. *Int J Obes*, 24: 252-258.

## ANEXOS *Unidad 4 de Aulas*

<b>Título</b>	El efecto de la violencia contra las mujeres en el espacio urbano de Bogotá en 2012-2013. Una experiencia de Participación Ciudadana en el Distrito de Estación Central
<b>Tema</b>	El espacio urbano de Bogotá con 14 años
<b>Propósito</b>	Falta de servicios básicos en los 14 sectores rurales en el sector urbano de Bogotá.

Objetivo general	Objetivos Secundarios	Tareas	Logros
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el estado nutricional del grupo experimental y del grupo control al inicio y al final del estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas nutricionales</li> <li>• Realizar diagnóstico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el estado nutricional</li> <li>• Describir los factores que influyen en el estado nutricional</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el posible efecto protector de la implementación del programa piloto en mujeres de 20 a 45 años de la Comuna de Estación Central</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las características personales</li> <li>• Conocer las características y profesiones del estudio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las características personales</li> <li>• Conocer las características de la zona, ver el diagnóstico</li> <li>• Describir la implementación de la experiencia piloto</li> <li>• Conocer las acciones de seguimiento en el estudio</li> <li>• Conocer la implementación de los grupos piloto</li> <li>• Conocer el estado nutricional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el estado nutricional</li> <li>• Conocer las características de la zona</li> <li>• Describir los factores que influyen en el estado nutricional</li> <li>• Describir el programa piloto</li> <li>• Mantener el estado nutricional de las mujeres del estudio piloto</li> </ul>

## Anexo N°1 Diagrama de Árbol

<b>Título</b>	Efecto de la Suplementación con té verde sobre el peso corporal en mujeres de 20 a 40 años vendedoras de Farmacias SalcoBrand de la Comuna de Estación Central.
<b>Tema</b>	Suplementación Dietética con Té verde
<b>Problema</b>	Falta de estudios científicos del té verde en relación al efecto reductor del peso corporal.

<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos Secundarios</b>
Conocer el posible efecto reductor de la suplementación con té verde sobre el peso corporal en mujeres de 20 a 45 años de la Comuna de Estación Central	<p>Comparar el estado nutricional del grupo experimental y del grupo control al inicio y al final del estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar mediciones</li> <li>• Realizar diagnostico</li> </ul>
	<p>Conocer las características personales</p> <p>Conocer las características y propiedades del té verde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesar</li> <li>• Medir % de grasa corporal</li> <li>• Determinar porcentaje de pérdida de grasa corporal</li> <li>• Determinar peso disminuido.</li> <li>• Registrar edad</li> <li>• Registrar sexo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los datos personales</li> <li>• Conocer las propiedades del té verde.</li> <li>• Describir la temperatura de la ingesta de té verde.</li> <li>• Conocer los efectos secundarios en el grupo experimental.</li> <li>• Conocer la percepción de su posible efecto reductor.</li> <li>• Leer investigaciones del té verde</li> <li>• Leer estudios del té verde</li> <li>• Describir el posible mecanismo de acción del té verde sobre el peso corporal.</li> </ul>

## ANEXO N°2.

*Puntos de corte para IMC (Índice de Masa Corporal)*

<b>Puntos de IMC (Peso kg/talla m2)</b>	<b>Estado Nutricional</b>
<18.5	Enflaquecido
18.5 a 24.9	Normal
25 a 29.9	Sobrepeso
30 a 34.9	Obesidad tipo I
35 a 39.9	Obesidad tipo II
>40	Obesidad tipo II o mórbida

Nota. Índice de masa corporal de Lambert Adolphe Jacques Quetelet. Fuente: Manual de fórmulas antropométricas. Mc Graw Hill

## Matriz de datos

	Edad	Talla	Masa Inicial	Masa Final	diferencia	IMC antes	IMC después	diferencia	% de grasa antes	% de grasa después	diferencia	Percepción	Temperatura
A1	21	1,57	66,1	67,0	-1,1	27,0	27,6	0,6	41,4	40,1	-1,3	no	helado
A2	24	1,64	65,7	64,5	-1,2	24,4	23,9	-0,5	35,5	34	-1,5	no	caliente
A3	41	1,61	75,6	73,0	-1,8	29,2	28,4	-0,8	43,4	42,2	-1,2	si	caliente
A4	27	1,63	75,4	73,7	-1,7	28,4	27,7	-0,7	45,4	43,9	-1,5	si	caliente
A5	36	1,6	61,6	61,6	1,0	24,6	24,9	0,3	41	42,1	1,1	si	caliente
A6	40	1,58	61,8	61	-0,8	24,8	24,4	-0,4	35,6	35,2	-0,4	si	tibio
A7	25	1,58	65,5	65,2	-0,3	26,5	26,1	-0,4	40,2	39,8	-0,4	si	tibio
A8	43	1,56	61,1	61	-0,1	25,1	25	-0,1	38	38,1	0,1	si	tibio
A9	23	1,63	61	62	1,0	23	23,3	0,3	36,9	37,5	0,6	si	caliente
A10	27	1,62	81,6	81	-0,6	31,1	30,8	-0,3	48,9	48,5	-0,4	si	caliente
A11	35	1,67	63	64,1	1,1	22,5	22,9	0,4	37	38	1	si	caliente
A12	23	1,64	67	66	-1,0	24,9	24,5	-0,4	35	34	-1	si	caliente
A13	40	1,55	63,3	63	-0,3	26,3	24,6	-1,7	42,1	42	-0,1	si	caliente
A14	40	1,57	83,2	83	-0,2	33,8	33,6	-0,2	52,1	52	-0,1	si	caliente
A15	20	1,53	68,4	68,2	-0,2	29,2	29,1	-0,1	45,3	45,1	-0,2	si	caliente
B1	39	1,71	66,1	67	0,9	22,6	22,9	0,3	35,6	35,8	0,2	si	
B2	35	1,57	64,3	64	-0,3	26	25,9	-0,1	38,8	38,2	-0,6	si	
B3	30	1,54	58,2	58	-0,2	24,5	24,4	-0,1	34,3	34,2	-0,1	si	
B4	28	1,59	64,8	65	0,2	25,6	25,7	0,1	37,6	37,5	-0,1	no	
B5	31	1,63	66,2	66	-0,2	24,9	24,8	-0,1	33,4	33,3	-0,1	no	
B6	37	1,6	59,7	60	0,3	22,3	23,4	1,1	35	35,2	0,2	si	
B7	50	1,55	62,5	62	-0,5	26	25,8	-0,2	40,6	41	0,4	si	
B8	31	1,59	66,5	66	-0,5	26,3	26,1	-0,2	39,9	39,2	-0,7	no	
B9	43	1,61	60,8	60	-0,8	23,5	23,1	-0,4	37,6	37,1	-0,5	si	
B10	46	1,56	63,3	63	-0,3	26	25,8	-0,2	38,1	38,3	0,2	no	
B11	20	1,51	49,8	49,5	-0,3	21,8	21,7	-0,1	35,3	35,1	-0,2	si	
B12	37	1,55	65,5	65,3	-0,2	26,9	26,8	-0,1	44,2	44	-0,2	si	
B13	41	1,6	84,0	84	-0,8	33,1	32,8	-0,3	44,9	44,8	-0,1	no	
B14	50	1,6	62	62,3	0,3	24,2	24,3	0,1	37	37,2	0,2	si	
B15	40	1,56	51	51,3	0,3	20,9	21	0,1	27	27,1	0,1	si	