



UNIVERSIDAD
Finis Terrae

UNIVERSIDAD FINIS TERRAE

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**BENEFICIOS DEL CONSUMO DE YERBA MATE EN EL
PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL Y PERFIL LIPÍDICO EN
MUJERES CHILENAS ADULTAS CON SOBREPESO**

DANIELA MARTÍNEZ FERRADA

IRLANDA VARGAS PINO

Tesis presentado(a) a la Facultad de Medicina de la Universidad Finis Terrae, para
optar al grado de Licenciado en Nutrición y Dietética

Profesor Guía: Mauricio Ríos Fuentealba

Santiago, Chile

2019

INDICE

1.- RESUMEN	2
Abstract.....	3
2.- INTRODUCCIÓN	4
3.- CAPÍTULO I	6
3.1 Planteamiento del problema	6
3.2 Objetivo General:	7
3.3 Objetivos específicos:	7
3.4 Hipótesis Inicial	8
4.- CAPITULO II	9
4.1 Marco Teórico	9
5.- CAPÍTULO III	14
5.1 Materiales y Métodos	14
5.1.1 Diseño de la Investigación	14
5.1.2 Tamaño de la Muestra	14
5.1.3 Población de estudio	16
5.1.4 Criterios de Inclusión	17
5.1.5 Criterios de Exclusión	17
5.2 Metodología	17
5.3 Recolección de la Información	19
6.-CAPÍTULO IV	20
6.1 Resultados	20
6.2 Discusión	23
7.- Capítulo V	26
7.1 CONCLUSIONES	26
8.- BIBLIOGRAFÍA	28
9. ANEXOS	31

1.- RESUMEN

La población chilena está posicionada como el tercer país en Latinoamérica con mayores índices de obesidad, siendo las mujeres quienes lideran estos porcentajes. Se buscan soluciones para una rápida pérdida de peso, encontrando como los más ocupados los fármacos, los cuales son dañinos para la salud y más aún cuando son sin supervisión de un especialista. El objetivo del siguiente estudio tiene como propósito determinar la relación de consumo de yerba mate en la baja de peso y mejora de perfil lipídico en mujeres chilenas con sobrepeso. Se realizó un estudio caso y control, en el cual se escogieron aleatoriamente mujeres entre 20 y 39 años con sobrepeso de la región metropolitana, Chile. Se realizaron exámenes de LDL, colesterol total y HDL, además de evaluaciones antropométricas para evaluar el porcentaje de grasa corporal. Los datos encontrados en la literatura, demuestran que hay una mejora de los parámetros bioquímicos lipídicos con la suplementación de yerba mate, disminuyendo el colesterol total, LDL y aumentando HDL, además de una disminución del porcentaje de grasa corporal. Se puede concluir que la yerba mate, como suplemento, mejoraría los parámetros bioquímicos lipídicos y una disminución del porcentaje de grasa corporal encontrando un suplemento natural que ayude a la baja de peso, sin causar daño a la salud.

Abstract

The Chilean population is positioned as the third country in Latin America with the highest rates of obesity, with women leading these percentages. Solutions are sought for a rapid loss of weight, finding as the busiest drugs, which are harmful to health and without supervision of a specialist. The purpose of the following study is to determine the relationship of yerba mate consumption in the loss of weight and improvement of lipid profile in overweight Chilean women. A case-control study was carried out, in which women between 20 and 39 years of age with overweight were randomly selected from the metropolitan region, Chile. LDL, total cholesterol and HDL tests were carried out, in addition to anthropometric evaluations to evaluate the percentage of body fat. The data found in the literature show that there is an improvement in lipidic biochemical parameters with yerba mate supplementation, decreasing total cholesterol, LDL and increasing HDL, in addition to a decrease in the percentage of body fat. It can be concluded that yerba mate, as a supplement, would improve lipid biochemical parameters and a decrease in the percentage of body fat found a natural supplement that helps weight loss.

2.- INTRODUCCIÓN

La prevalencia del exceso de peso y obesidad ha ido en aumento, siendo una problemática a nivel mundial. En Chile, según la última encuesta nacional de salud (2017), el 86,7 % de la población es sedentaria, la cual es el principal factor de la obesidad. Un 31,2% de la población es obesa y un 3,2% es obesa mórbida, liderando las mujeres el porcentaje de obesidad según la OMS (1), Chile es el tercer país de latinoamérica y el caribe con mayor tasa de obesidad. (2)

El sobrepeso y la obesidad es una acumulación de grasa anormal o excesiva que puede deteriorar la salud. (2) La literatura habla de una obesidad multisistémica, multiorgánica, metabólica e inflamatoria determinado por factores tanto genéticos como ambientales expresada en un exceso de grasa, el cual conlleva una gran morbilidad, además de estar íntimamente asociada a desórdenes metabólicos como es la diabetes, hipertensión, dislipidemias, entre otros. (3)

Debido a esta gran prevalencia y la importancia que implica para la salud, se han efectuado diferentes políticas para reducir los altos porcentajes de malnutrición por exceso y tener una población más saludable. Las personas en especial las mujeres las cuales, como se habló anteriormente, lideran los porcentajes de obesidad y sobrepeso, buscan alternativas para disminuir su porcentaje de grasa corporal, siendo la mayor parte de estas dañinas para la salud y sin supervisión de un especialista en nutrición. La literatura coloca dentro de estas alternativas los fármacos para reducir peso, algunos retirados del comercio por su efecto negativo cardiovascular. (4)

Yerba mate es una planta nativa de sudamérica, producida en países tales como Argentina, Uruguay, Chile, Brasil y Paraguay. Esta yerba es ampliamente consumida por los países antes mencionados en forma de infusión caliente, la cual es mejor conocida como mate. *Ilex paraguarienses* es una de las especies más comercializada y ampliamente estudiada por sus diversos componentes bioactivos. La cafeína, saponinas y los componentes fenólicos son los de mayor importancia ya que son los que dan el sabor amargo y el poder astringente de este, además de poseer características beneficiosas para la salud. (5)

Los estudios han demostrado que la yerba mate podría ser un alimento capaz de disminuir grasa corporal ayudando así a mejorar los parámetros bioquímicos lipídicos. Es por esto que nos planteamos la idea de que una suplementación natural, en las mujeres chilenas, para una disminución de la grasa corporal natural y beneficiosa para el organismo sin producir efectos secundarios, combatiendo así el sobrepeso y mejorar los parámetros bioquímicos, previniendo enfermedades a futuro.

3.- CAPÍTULO I

3.1 Planteamiento del problema

Con el paso de los años la población chilena ha tenido un incremento del sobrepeso y obesidad en forma sustancial. Se ha demostrado por medio de la encuesta nacional de salud que las mujeres lideran por lejos este incremento. Ésta situación hace que las mujeres chilenas busquen alternativas para disminuir su porcentaje de grasa corporal, siendo la mayor parte de estas dañinas para la salud y sin supervisión de un especialista en nutrición. La literatura coloca dentro de estas opciones los fármacos como los más utilizados a la hora de querer una baja de peso rápida sin mayores cambios en el estilo de vida, entre los cuales encontramos la sibutramina, fentermina, orlistat, sertralina, entre otros. Varios de estos han tenido un retiro del comercio en Chile por sus efectos negativos cardiovasculares a la población que lo consumía. (4) Es por esto que nace la necesidad de buscar un método que ayude a la baja de grasa corporal en mujeres que tenga además el beneficio de la mejora del perfil lipídico, que sea natural y se pueda agregar a la dieta de una mujer sin posibles complicaciones a futuro por su consumo.

Debido al planteamiento anterior se decidió investigar en profundidad los efectos positivos que trae consigo el consumo de yerba mate (*Ilex Paraguariensis*), ya que se han realizado varios estudios en donde se demuestra que el consumo de esta yerba tiene efectos en la adipogénesis del organismo y además posee compuestos bioactivos que lo posicionan como uno de los nuevos superalimentos. Aún no existe una gran gama de estudios

en humanos, los cuales evidencien los efectos que produce el consumo de esta yerba.

Es por esta razón que esta investigación busca encontrar por medio de un estudio de caso y control, en mujeres de 20-39 años chilenas residentes en Santiago de Chile, si es efectiva la toma de una infusión de yerba mate, con agua caliente no hervida, por un periodo de 6 meses para lograr mejorar su perfil lipídico y además bajar el porcentaje de grasa corporal, sin tener complicaciones futuras y que se pueda incorporar a la dieta diaria de las mujeres.

Objetivos:

3.2 Objetivo General: Determinar la relación de consumo de yerba mate como infusión en la baja de peso y mejora de perfil lipídico en mujeres chilenas con sobrepeso.

3.3 Objetivos específicos:

- 1- Identificar si la dosis de 1 gr/kg/día entregada es suficiente para producir un efecto lipolítico en las mujeres.
- 2- Comparar la disminución de grasa corporal de mujeres con consumo de yerba mate al inicio, 3 meses y 6 meses de la intervención.
- 3- Identificar si el perfil lipídico obtuvo algún cambio favorable en las mujeres de caso luego de la intervención.

3.4 Hipótesis Inicial

El consumo de yerba mate como infusión sin la adición de azúcar, reduce el porcentaje de grasa corporal y mejora el perfil lipídico de colesterol total, HDL, LDL, si se consume en una dosis diaria de 1 gr/kg/día.

4.- CAPITULO II

4.1 Marco Teórico

La obesidad y el sobrepeso es una acumulación de grasa anormal o excesiva que puede deteriorar la salud. La literatura habla de una obesidad multisistémica, multiorgánica, metabólica e inflamatoria determinado por factores tanto genéticos como ambiental expresada en un exceso de grasa. (3) Esta acumulación de grasa anormal o excesiva conlleva diversos riesgos en el ámbito biológico, psicológico y social, manifestándose a corto, mediano y a largo plazo. A corto plazo podemos encontrar menor tolerancia al ejercicio, tendencia a la fatiga con facilidad, entre otros. (6)

A largo plazo la obesidad reduce la esperanza de vida entre cinco y ocho años, esto va asociado a que el riesgo de padecer enfermedades como insuficiencia cardiaca congestiva, enfermedad cerebrovascular y cardiopatía isquémica aumenta el doble en una persona obesa, además del riesgo de muerte súbita es tres veces mayor. Desde el punto de vista respiratorio son frecuentes las apneas del sueño, pudiéndose agravar los síntomas asmáticos o aumentar las probabilidades de desarrollar asma, encontrándose pruebas de función pulmonar anormales en casos severos de obesidad. En la literatura se habla, además, de que la obesidad es un factor de riesgo de sufrir cáncer al riñón y cáncer de mama en la mujer menopáusica. (6)

Desde el punto de vista psicológico, produce depresión, trastornos de la conducta alimentaria, aislamiento y disminución de la autoestima. Esto afecta las relaciones personales, familiares y académicas, además de ser más propensos a deprimirse y caer en conductas adictivas. (6)

El aumento de grasa y distribución de esta en el cuerpo se relaciona con arterioesclerosis. El predominio de grasa toracoabdominal, posee un mayor riesgo de intolerancia a la glucosa, dislipidemia, hiperuricemia e hipertensión y aumento del riesgo cardiovascular. La obesidad puede aumentar el riesgo de diabetes hasta 10 veces y el riesgo aumenta cuando más severa es la obesidad. La asociación entre obesidad y diabetes mellitus e intolerancia a la glucosa se debe a un defecto de la acción insulínica a nivel postreceptor demostrada en el músculo esquelético. La resistencia insulínica generada produce una hiperinsulinemia compensadora, con un sobre estímulo de las células beta del páncreas y una reducción del número de receptores periféricos de insulina, si esto se conjuga con un defecto genético, aparece una intolerancia a la glucosa y posteriormente diabetes. (6)

El exceso de tejido graso puede llevar a una dislipidemia, con un aumento leve del colesterol total, pero con una significativa disminución de HDL, ya que reciben triglicéridos y aceleran su metabolismo a través de una mayor actividad de la lipasa hepática. Además, aumenta la secreción de VLDL, llevando a una hipertrigliceridemia. Se ha descrito que esta hipertrigliceridemia es un factor de riesgo aterosclerosis. (6)

Como podemos analizar, la obesidad es un factor predisponente de varias enfermedades la cual puede disminuir la calidad de vida de las personas que la padecen. La población femenina es la que más busca métodos rápidos para disminuir su composición corporal, como fármacos y suplementos, ya que son

las que poseen los mayores índices de sobrepeso y obesidad en el país. Es por esto que es tan importante buscar formas naturales para ayudar a la disminución de peso y mejoras en el perfil lipídico, previniendo futuras enfermedades y con ello mejorar la calidad de vida de la población.

Una de alternativa natural es la yerba mate. Es una planta nativa de sudamérica, producida en países tales como Argentina, Uruguay, Chile, Brasil y Paraguay. Esta yerba es ampliamente consumida por los países antes mencionados en forma de infusión caliente, la cual es mejor conocida como mate, pero también en algunas localidades esta se consume en una infusión fría, llamada tereré. Ambas formas se consumen de la misma manera, con una bombilla para ingerir la infusión y un tazón que puede ser de distintos materiales. (5)

Ilex paraguariensis es una de las especies más comercializada y ampliamente estudiada por sus diversos componentes bioactivos. La cafeína, saponinas y los componentes fenólicos son los de mayor importancia ya que son los que dan el sabor amargo y el poder astringente de este, además de poseer características beneficiosas para la salud. La cafeína acelera el metabolismo, ayuda a la oxigenación de tejidos, produce saciedad, termogénesis y oxidación de grasas. El ácido clorogénico es un potente antioxidante, el cual tiene el poder de inhibir la oxidación de las LDL. Las saponinas, las cuales son disruptoras de membranas y formadoras de micelas que contienen esteroides y ácidos biliares, interactúan en el metabolismo de los lípidos. (7)

El tejido adiposo en una persona con malnutrición por exceso posee un número aumentado de células inflamatorias, produciendo una inflamación crónica la cual ocasiona una mayor lipólisis basal, en el cual el adipocito ha saturado su capacidad de almacenar triglicéridos y estos se dirigen a otros tejidos

generando así lipotoxicidad. (8) Debido a esta inflamación ocurren modificaciones del endotelio que permiten el paso selectivo de neutrófilos, macrófagos y linfocitos. La presencia de macrófagos empeora la adipogénesis, transformándose en un estímulo inhibitorio de la diferenciación de adipocitos. (8)

La adipogénesis es el proceso en el cual las células se diferencian en un adipocito maduro, es una cascada altamente regulada y coordinada por factores de transcripción. En este contexto se ha evidenciado que la yerba mate tiene un rol en este proceso. Como podemos observar en la imagen 1, encontramos dos transcriptores los cuales juegan un rol importante en la adipogénesis. Ppar- γ 2, el cual es el transcriptor más crítico para la adipogénesis y C/ebp- α que promueve la diferenciación de los adipocitos. *Ilex Paraguensis* actuaría sobre estos transcriptores, contribuyendo directamente a la regulación de este proceso. (9)

En la malnutrición por exceso, como se comentó anteriormente, condiciona a un estado inflamatorio a nivel sistémico. Encontramos mediadores inflamatorios como la IL-6, PCR, TNF α los cuales están condicionados a los depósitos de adipocitos. En la literatura encontramos que estos mediadores se inhiben con la yerba mate.

En un estudio con ratas se evidencio que después de 8 semanas de tratamiento con extracto *I. Paraguensis* la expresión de TNF se encontró significativamente reducida. Así como en otros estudios, también realizados con ratas, se observó el mismo efecto, probando de esta manera que la yerba tiene un poder antiinflamatorio. (10)

En la literatura encontramos, además que la yerba mate debido a sus componentes bioactivos tiene un efecto sobre el perfil metabólico. En un estudio con ratas obesas se demostró que el consumo de yerba mate,

disminuían la ganancia de peso y la mejora de los parámetros de colesterol, triglicéridos, LDL y glucosa. (11)

Se encontró que el ácido clorogénico, el principal fenol de la yerba mate puede modular la actividad de la glucosa 6 fosfatasa, el cual está envuelta en el metabolismo de la glucosa y reduce el riesgo cardiovascular ya que disminuye la oxidación de LDL. (12) Se ha visto, además, que habría una significativa reducción del colesterol y reduciría las concentraciones de triglicéridos y glucosa. (12)

Se realizó un estudio con personas dislipidemicas, en el cual se observó una reducción del perfil lipídico, encontrando una disminución en los valores de colesterol total y LDL, con una mejora en el índice aterogénico en un lapso de doce semana (13)

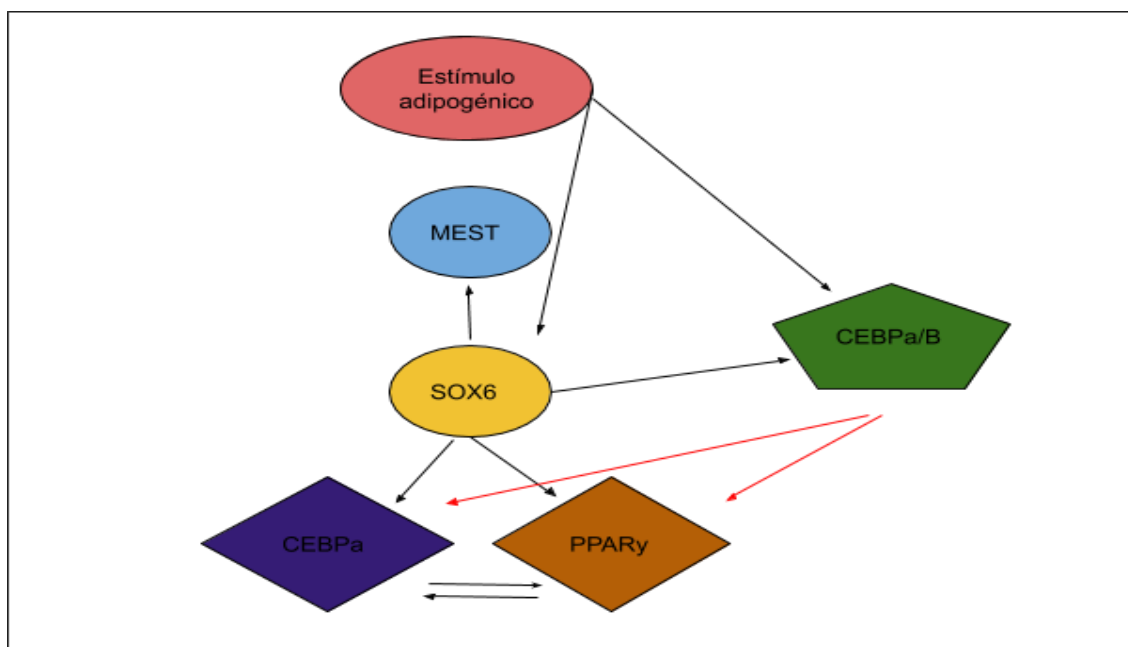


Figura 1: En la adipogénesis actúan diversos factores de transcripción. Entre ellos hay dos factores importantes: Ppar- γ 2, el cual es el transcriptor más crítico para la adipogénesis y C/ebp- α que promueve la diferenciación de los adipocitos.

5.- CAPÍTULO III

5.1 Materiales y Métodos

5.1.1 Diseño de la Investigación

El presente estudio se enmarca en un proyecto de investigación analítico de caso y control, el cual buscó la relación entre el consumo de yerba mate y la baja de porcentaje de grasa corporal total y mejora de perfil lipídico LDL, HDL y colesterol total en mujeres chilenas de 20 a 39 años durante 6 meses de intervención.

5.1.2 Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra se calculó mediante un muestreo aleatorio simple, identificando el universo de mujeres de la siguiente forma:

Como se puede observar en la tabla 1, según el censo 2016 – 2017 (14), la cual nos muestra la población de mujeres chilenas por grupo etario, en la región metropolitana encontramos que hay 1.138.337 mujeres entre 20 y 39 años en la región metropolitana. Según la encuesta Nacional de Salud 2016-

2017 (1) el 36,4% de las mujeres chilenas padece de sobrepeso, dándonos como resultado una población de mujeres con sobrepeso de 101.614 aproximadamente, siendo este nuestro universo poblacional.

Por otro lado la fórmula utilizada para calcular el tamaño de la muestra fue la de muestreo aleatorio simple de población finita (15), ya que es la que más se acerca a lo que se pretende realizar en esta investigación. La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 p * q N}{e^2 (N-1) + Z^2 p * q}$$

En donde: **n**=Tamaño de la muestra

N= Población o Universo → 101.614 **Z**=

Nivel de Confianza → 95% → 1,96

p=Probabilidad a favor → 0,5 **q**

=Probabilidad en contra → 0,5 **e**=

Error Muestral → 5% → 0,5

Se consideró un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% en el diseño experimental. (17)

Al reemplazar la fórmula nos da un tamaño muestral de 382 mujeres que se eligen de manera aleatoria, de ahí se dividen la mitad en el grupo caso y las otras en el grupo control.

Este es el tamaño de la muestra inicial del proyecto, ya que luego la muestra puede que se reduzca con las mujeres que no cumplen con los criterios de inclusión, o por razones personales pudiesen decidir abandonar la intervención.

Tabla 1: Población de mujeres censadas entre 20 a 39 años en la región metropolitana

Región	Grupo etario	Población Censada	Hombres	Mujeres
Metropolitana de Santiago	20-24	595.721	303.741	291.980
Metropolitana de Santiago	25-29	642.862	327.536	315.326
Metropolitana de Santiago	30-34	559.323	283.181	276.142
Metropolitana de Santiago	35-39	507.728	252.239	254.889
Total				1.138.337

5.1.3 Población de estudio

La población de estudio se basó en 382 mujeres chilenas escogidas mediante un muestreo aleatorio simple entre 20 y 39 años de edad, con residencia en Santiago de Chile.

5.1.4 Criterios de Inclusión

Dentro de los criterios de inclusión se tuvo en cuenta la participación de mujeres que cumplieran con el rango etario, que estuviesen sobrepeso con un IMC $\leq 29,9$, sin ECNT (enfermedades crónicas no transmisibles), sedentarias, y que no sean consumidoras de yerba mate.

5.1.5 Criterios de Exclusión

Se basaron en el no cumplimiento de los criterios anteriormente mencionados, más todas aquellas mujeres que estaban embarazadas, nodrizas, consumidoras de fármacos alterantes del perfil lipídico, con hábito tabáquico. En el caso del grupo control, que a mediados de la intervención modifiquen de manera drástica su dieta y actividad física ya que este es un factor que podría alterar los resultados finales.

5.2 Metodología

Este estudio se llevó a cabo durante 6 meses en Santiago de Chile, el cual consistió en dar una suplementación natural de yerba mate al grupo control. Se administró 1 gr por kg de peso en un formato de bolsas dosificadoras a cada participante. Se les explicó la forma de administración de la yerba mate en el que consistió en forma de infusión, sin adición de azúcar ni endulzantes y con agua caliente no hervida (75° C) para así mantener las propiedades bioactivas de la yerba mate.

A cada participante del grupo control se le realizó una evaluación antropométrica, en donde se midieron 4 pliegues, tríceps, bíceps, subescapular y cresta iliaca. Es una técnica doblemente indirecta, que mediante la toma de pliegues cutáneos se logra llegar a una estimación del porcentaje de grasa corporal total que tiene un individuo. Se caracteriza por que el grosor de los pliegues cutáneos son indicadores de la grasa subcutánea. Para poder llegar a una técnica adecuada se necesita en primera instancia hacer las marcas en los puntos anatómicos correspondientes, y posteriormente se toma el pliegue en la línea marcada anteriormente con un lápiz dermosensible. Este pliegue se toma con el dedo pulgar e índice en forma de pinza, hay que tener mucho cuidado con apretar y tomar parte de la musculatura, la medición se registra 2 segundos luego de presionarlo.

Este tipo de medición da una mejor representación de la grasa corporal total que posee un individuo. Los valores obtenidos se llevaron a la fórmula de composición corporal de Durnin y Womersley con la finalidad de obtener el porcentaje de grasa corporal de las participantes. En el anexo 1 se muestra de manera clara la fórmula. Se evaluaron durante tres oportunidades, al inicio, a la

semana 12 y en la semana 24 para tener un seguimiento de sus cambios y variaciones a lo largo de la intervención, llevando un registro de estos para luego tener conocimiento de la significancia estadística. En cuanto al grupo control, se le realizaron las mismas mediciones antropométricas, en el mismo tiempo para llevar un seguimiento, con la finalidad de poder compararlas al final de la intervención y ver posibles cambios.

A ambos grupos se les aplicaron dos encuestas, una de frecuencia de consumo y otra de recordatorio de 24 horas para conocer la dieta de cada participante y verificar que su alimentación se mantuvo en el tiempo ya que es un criterio de exclusión que ellas modifiquen su dieta en medio de la intervención, estas encuestas al igual que las otras evaluaciones se hicieron al inicio, a la semana 12 y a la semana 24.

En cuanto a los exámenes bioquímicos practicados, solo se les aplicó el examen de perfil lipídico, esto fue aplicado a ambos grupos por igual. Este consistió en un examen de sangre que se les tomó en ayunas a las participantes, el cual arrojó sus niveles de LDL, HDL y colesterol total, también se tomaron 3 veces durante los 6 meses. Al grupo caso, se le aplicaron los mismos exámenes y parámetros para ver sus variaciones a lo largo de la intervención, de esta manera se conocerá si la yerba mate causa real efecto y que diferencia tiene en cuanto al grupo control.

5.3 Recolección de la Información

En esta etapa de la investigación se llevó a cabo la reunión con todas las posibles participantes del estudio. Se les explicó de manera clara, verbal y escrita en que consistió y además se les hizo entrega del consentimiento por escrito para todas aquellas mujeres que una vez informadas decidieron someterse a esta intervención, el cual se adjunta en el anexo 2.

6.-CAPÍTULO IV

6.1 Resultados

Los resultados fueron obtenidos mediante las evaluaciones realizadas a las participantes por nutricionistas. Las mediciones realizadas fueron peso, talla, antropometría, además de la realización de exámenes bioquímico para saber los niveles lipídicos.

Como se describió anteriormente se pesaron todas las participantes tanto del grupo caso como del grupo control con la finalidad de obtener las variaciones de peso que tuvieron las mujeres en el tiempo cero, a los 3 meses y a los 6 meses. Una vez llevada a cabo la intervención, estos datos se recopilaron para saber si existe una variación de peso significativa estadísticamente, para esto se aplicaron dos tipos de pruebas. La primera prueba fue la T pareada la cual analiza las diferencias de peso que obtuvieron las participantes con respecto a su peso inicial y a los 3 meses y luego las diferencias que se

obtuvieron entre el inicio de la investigación y los 6 meses finalizada esta. La segunda prueba fue una T independiente la cual se utilizó para comparar el grupo caso y control, para ver si entre ambos grupos existe un delta de peso variable significativo. Con la primera prueba se espera encontrar una diferencia significativa de peso en las participantes expuestas a la intervención, y con la segunda, una diferencia significativa entre el grupo caso y el grupo control.

En cuanto a los parámetros antropométricos se les tomaron 4 pliegues los cuales fueron tríceps, bíceps subescapular y cresta iliaca. Una vez obtenidos estos valores se ingresaron a la fórmula de Durnin y Womersley (anexo 1) la cual nos arrojó el porcentaje de grasa corporal de cada una de las mujeres. Esta evaluación se practicó al inicio de la intervención, a los 3 meses y a los 6 meses. Para hacer la valoración de los cambios obtenidos en las participantes, sus valores de porcentaje de grasa corporal se llevaron a una prueba T pareada que tuvo como finalidad saber si existe diferencia entre los primeros resultados y los resultados obtenidos a los 3 meses, en esta parte de la intervención se espera que exista una diferencia significativa entre los deltas de porcentaje de grasa al inicio y los datos obtenidos a los 3 meses. Para conocer de mejor manera y saber si se mantiene el cambio en el tiempo se vuelve a realizar la misma prueba entre el inicio y los 6 meses. Por otro lado se aplica también una prueba T independiente con la finalidad de comparar los cambios obtenidos entre el grupo caso y control, en ambos se hace una comparación al inicio y a los 3 meses. Luego el inicio con el final, en donde se espera encontrar una reducción en el porcentaje de grasa corporal del grupo caso y no así en el grupo control.

A las participantes se les realizaron exámenes bioquímicos para conocer el perfil lipídico, como se explicó anteriormente, se realizó un examen de sangre a cada participante. Se analizaron los valores de colesterol total, LDL y HDL.

Para analizar la variable de colesterol se tomaron 3 tomas de sangre una al inicio, a los 3 meses y al finalizar la intervención para ver las variaciones que sufrió el colesterol total durante el estudio. Para analizar si estas variaciones fueron estadísticamente significativas se hicieron dos pruebas a los valores obtenidos de colesterol total.

La primera a realizar fue una prueba T pareada la cual analiza las variaciones de colesterol total entre el inicio y los tres meses y luego desde el inicio y cuando finalizó la intervención de todas las participantes intervenidas. La segunda es una prueba T independiente en donde se utilizó para analizar ambos grupos, para observar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre grupo caso y el grupo control. Se espera como resultado que las participantes que consumieron yerba mate durante el estudio reduzcan significativamente su colesterol total y además de hallar diferencias entre el grupo caso y el grupo control. Encontrando como resultado que los resultados de colesterol total en el grupo caso se vean significativamente reducidos en comparación con el grupo control.

En el caso del colesterol LDL, se tomaron los datos de las 3 tomas de sangre que se les realizaron a las participantes al inicio de la intervención, a los 3 meses y al 6 mes para observar las variaciones que tuvieron las participantes durante la investigación. Para analizar si estas variaciones fueron estadísticamente significativas se realizaron dos pruebas. La primera es la prueba T dependiente o pareada en el cual se analiza los valores de LDL de todas las participantes y se observa las variaciones desde que inició la

intervención hasta los 3 meses y luego se analiza desde el inicio hasta los 6 meses. La segunda es una prueba T independiente la cual analiza las variaciones de LDL del grupo caso y del grupo control. Se espera encontrar una disminución de LDL en las participantes intervenidas, además de diferencias entre los grupos. El cual el grupo intervenido con yerba mate tengan valores estadísticamente significativos menores de LDL en comparación al grupo control, el cual no consume yerba mate.

Se analizará el colesterol HDL de las participantes. Para analizar esta variable se ocuparan los datos del examen de sangre que se les realizó a las participantes al inicio, al 3 mes y al 6 mes. Con ello se observa las variaciones que tiene el HDL durante la intervención, para ello se realizarán dos pruebas. La prueba T pareada analizará si existen variaciones estadísticamente significativas de HDL al inicio y a los 3 meses y luego al inicio y al finalizar la intervención de todas las participantes intervenidas. La segunda es una prueba T independiente en donde se analizará si hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos caso y control de las variaciones de HDL de cada grupo. Se espera encontrar un aumento de HDL en las mujeres intervenidas con yerba mate y una diferencia entre el grupo caso y el grupo control, encontrando un aumento estadísticamente significativo de HDL en grupo caso en comparación con el grupo control.

6.2 Discusión

Según los distintos estudios analizados aceptamos nuestra hipótesis inicial, ya que los estudios analizados demuestran que la yerba mate si es efectiva en la baja de masa grasa corporal. Por otro lado consideramos necesario hacer un

estudio en mujeres chilenas, debido a que los estudios analizados en su mayoría eran en ratas y para poder extrapolarlo a la población necesitamos corroborar los beneficios en humanos.

La literatura muestra una amplia gama en cuanto a formas de administración y dosis de la yerba mate, siendo en este caso administrada como una suplementación natural, es decir sin aditivos, preservantes, ni en forma de fármaco, dando así una solución más económica que un fármaco convencional y pudiendo ser utilizado por la mayoría de la población, en una dosis de 1 gr/kg/día.

Como hemos revisado anteriormente, en los distintos estudios se ha visto una disminución de la grasa corporal debido al efecto termogénico de la cafeína, compuesto bioactivo que contiene la yerba mate y la participación del ácido clorogénico en la adipogénesis, el cual se ha demostrado que regularía este proceso, además reduce la acumulación de lípidos en el adipocito. Se ha evidenciado que la yerba mate tiene un efecto en la disminución de la TNF- α el cual es un factor proinflamatorio, por lo cual en personas con sobrepeso u obesas que poseen un estado proinflamatorio, podría ser beneficiosa esta suplementación, además de la disminución del porcentaje de grasa corporal, ya que se ha encontrado que inhibe la ganancia de peso y la acumulación de grasa visceral.

La disminución de los parámetros bioquímicos está descrita por las saponinas las cuales son disruptoras de membranas y formadoras de micelas que contienen esteroides y ácidos biliares, inhibe la lipasa pancreática, enzima que juega un importante rol en el metabolismo de los lípidos. (18) Se ha evidenciado, también, que las saponinas ayudan a disminuir los triglicéridos significativamente. Los compuestos fenólicos es un potente antioxidante, el

cual tiene el poder de inhibir la oxidación de las LDL, además de ayudar a la disminución del daño oxidativo. La administración de yerba mate reduce el daño en el ADN y en la oxidación de lípidos. (18)

En adición, se ha encontrado que la yerba mate disminuye el nivel de glucosa y disminuye la expresión genética del transportador intestinal de glucosa SGLT1, sugiriendo que puede modular la absorción de glucosa. (19) El ácido clorogénico modula la enzima glucosa 6 fosfatasa, reduciendo la glucosa hepática y por consecuencia la glucosa a nivel del plasma, además de controlar la glicemia.

Podemos observar que la yerba mate es muy beneficiosa, sobre todo a las personas con sobrepeso u obesas. Se ha evidenciado que al suplementar con yerba mate pueden mejorar su condición, disminuyendo el porcentaje de grasa corporal y mejorando el perfil lipídico previniendo enfermedades asociadas a la obesidad.

7.- CAPITULO V

7.1 Conclusiones

Se realizó un estudio intensivo de la literatura asociada a estudios realizados de yerba mate en donde se encontraron investigaciones en ratas mayormente y se llegó a la conclusión que en toda esta bibliografía se afirma que el consumo de yerba mate tiene un efecto lipolítico que promueve la disminución de grasa corporal, mediante sus agentes bioactivos como lo son: la cafeína, saponinas y compuestos fenólicos. Mientras tanto que la disminución y mejoría de los parámetros bioquímicos están descritos por el efecto que producen las saponinas en las membranas y formadoras de micelas. Se identificó, además, que los compuestos fenólicos son potentes antioxidantes teniendo así el poder de inhibición de la oxidación de los LDL.

La presente tesis tuvo como objetivo comprobar si el consumo de Yerba Mate en una dosis de 1g/kg/día como infusión sin adición de azúcar trae consigo efectos favorables en la baja de grasa corporal y mejora los parámetros bioquímicos específicamente de colesterol total, LDL y HDL en mujeres

chilenas con sobrepeso. Todo esto con la finalidad de encontrar una forma natural de suplementación que no tenga efectos desfavorables en la vida cotidiana de las mujeres, que se pueda consumir a cualquier hora del día y así poder evitar futuras ECNT y la utilización de fármacos para la baja de peso de una forma inadecuada.

Esta investigación científica propone llevar a cabo este estudio ya que hay diversas investigaciones en animales, las cuales no se conoce si son realmente extrapolables a la población, es por esto que un estudio en humanos puede llevar a conocer realmente si la yerba mate tiene el efecto encontrado en la literatura, los cuales en su mayoría son realizados en ratas. Se espera encontrar una mejoría en los parámetros bioquímicos y en la baja del porcentaje de grasa corporal, encontrando así un nuevo alimento que ayude de manera natural a mantener a la población saludable, previniendo así nuevas enfermedades.

8.- BIBLIOGRAFÍA

- (1) INTA. (2018). Encuesta Nacional de Salud 2016-2017: Obesidad y falta de conciencia de la sociedad chilena [data base on internet] Available from: <https://inta.cl/encuesta-nacional-de-salud-2016-2017-obesidad-y-falta-de-conciencia-de-la-sociedad-chilena/> [Accessed Oct. 2018].
- (2) Obesidad y sobrepeso [database on the internet] Available From: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [Accessed Oct. 2018].
- (3) Suárez W, Sánchez AJ, González JA, Fisiopatología de la obesidad: perspectiva actual. Rev chil nutr 2017; 44(3)

- (4) Álvarez V. Tratamiento farmacológico de la obesidad. Rev. Med. Clin. Condes. Marzo 2012;23(2): 116-205.

- (5) Burris KP, Harte FM, Davidson PM, Stewart CN, Zivanovic S. Composition and bioactive properties of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A St-Hil). Chilean Journal of agriculture. 2012;72(2)

- (6) García A., Creus E., La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y riesgos. Rev cubana de med gen integr. 2016; 32(3)

- (7) Markowicz DH, Moura de oliveira D, Lobato R, Oliveira P, Lima M. Yerba Mate: Pharmacological properties, Research and Biotechnology. Medicinal and aromatic Plant science and Biotechnology. 2007;32(3)

- (8) Reyes M. Características inflamatorias de la obesidad. Rev. chil. nutr. 2010;37(4): 498-504

- (9) Gambero A, Ribeiro ML. Los efectos positivos de la yerba mate (*Ilex paraguariensis*) en la obesidad. Nutrientes. 2015 ; 7 (730-750)

- (10) Arçari DP, Bartchewsky W, W dos santos T, Oliveira KA, Deoliveira CC, Gotardo EM, Pedrazzoli J, Gambero A, Ferraz F, Carvalho P, Ribeiro ML, et al. Anti-inflammatory effects of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) ameliorate insulin resistance in mice with high fat

diet-induced obesity. Molecular and cellular endocrinology. 2011;335(2): 110-115

- (11) Pereira DF, Kappel VD, Cazarolli LH, Boligon AA, Athayde ML, Guesser SM, Da Silva EL, Silva FR, et al. Influence of the traditional Brazilian drink *Ilex paraguariensis* tea on glucose homeostasis. Phytomedicine. 2012; 19(10) 868-877
- (12) Balzan S, Hernández A, Loiva C, Donaduzzi C, Aranega V, Gasparotto A, et al. Lipid-lowering effects of standardized extracts of *Ilex paraguariensis* in high-fat-diet rats. Fitoterapia. 2013; 86 115-122
- (13) Messina D, Soto C, Méndez A, Corte C, Kemnitz M, Avena V, Del Balzo D, Pérez R, et al. Efecto hipolipemiante del consumo de mate en individuos dislipidémicos. Nutr. hosp. 2015; 31(5)
- (14) Resultados CENSO 2017 [database on the internet] Aviable from: <https://resultados.censo2017.cl> [Accessed Oct. 2018].
- (15) Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? 2012.
- (16) Piovezan AC, Valerio C, Goncalves IL, Mielniczki AA, Valduga AT. Antioxidant potential of yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) extracts in *Saccharomyces cerevisiae* deficient in oxidant defense genes. Braz J Biol 2016; 76(2)
- (17) Sun-Young Kim, Mi-Ra Oh, Min-Gul Kim, Han-Jeoung Chae, Soo-Wan Chae. Anti-obesity effects of Yerba Mate (*Ilex Paraguariensis*): a

randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial.
Complementary and Alternative Medicine 2015; 15:338

- (18) Klein G., Stefanuto A., Boaventura C. Mate Tea (*Ilex paraguariensis*) improves glycemic and lipid profile of type 2 diabetes and pre-diabetes individuals: pilot study

9. ANEXOS

ANEXO 1

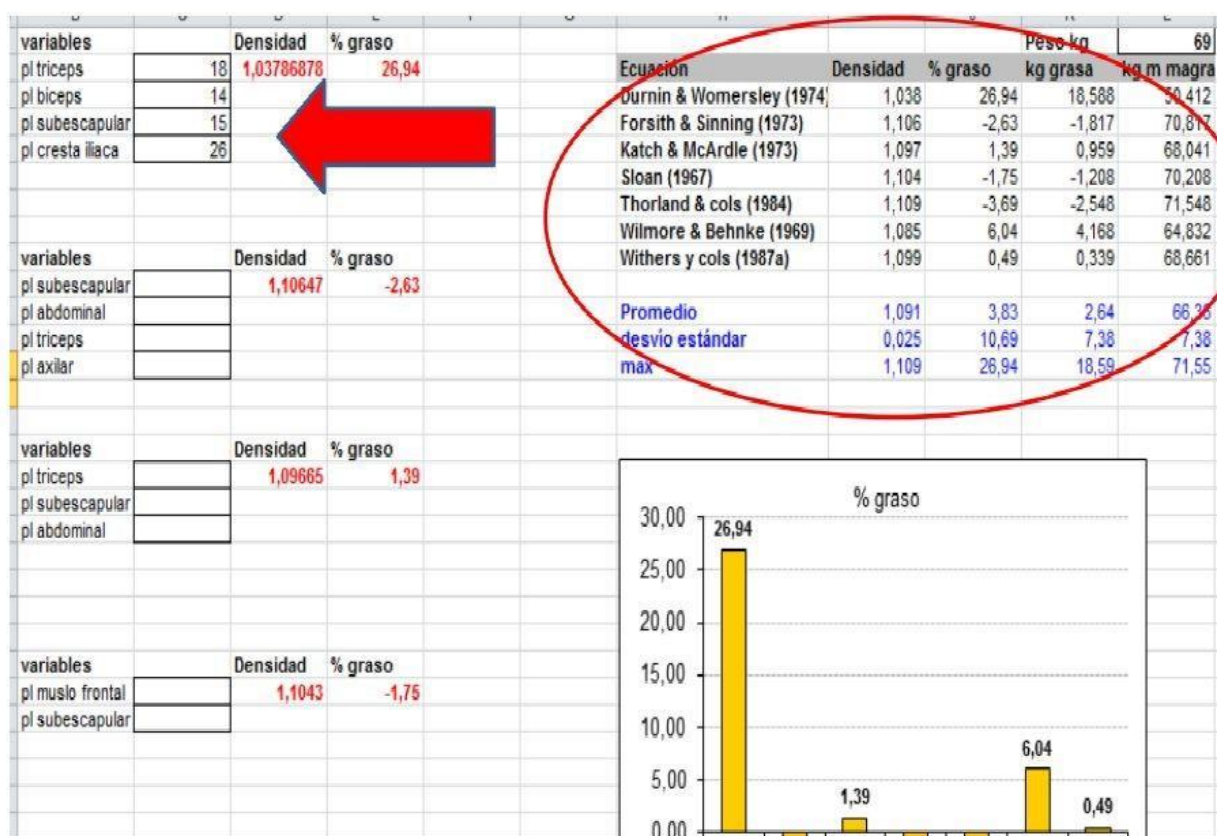
Formula de Durnin y Womersley para determinar la Densidad Corporal

$$\text{Densidad corporal (DC)} = C - (M * \text{Log} (\sum 4 \text{ pliegues}))$$

- $\sum$ de pliegues= Bicipital + Tricipital + Subescapular + Suprailiaco.

Tabla de contantes C y M para Fórmula Durnin/Womersley para Mujeres

Edad	16-19 años	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50+ años
C	1,1549	1,1599	1,1423	1,1333	1,1339
M	0,0678	0,0717	0,0632	0,0612	0,0645



ANEXO 2



UNIVERSIDAD
Finis Terrae

Consentimiento Informado de Participación en Proyecto de Investigación

Dirigido a:

.....
....

Mediante la presente se le solicita su autorización para participar de estudios enmarcados en el Proyecto de Investigación “**Beneficios del consumo de Yerba Mate en el porcentaje de grasa corporal y perfil lipídico en mujeres Chilenas adultas con sobrepeso**”y conducido por el Profesor Mauricio Ríos

Fuentealba y las alumnas Daniela Martínez e Irlanda Vargas perteneciente a la Universidad Finis Terrae.

Dicho proyecto tiene como objetivos principales comparar la disminución de grasa corporal en mujeres con sobrepeso que consumen Yerba Mate al mes, los 3 meses y 6 meses, e identificar si la dosis de 1gr/kg/día de Yerba Mate como infusión sin adición de azúcar es suficiente para esta reducción de grasa y mejora del perfil lipídico (colesterol total, LDL, HDL). En función a lo anterior es pertinente su participación en el estudio, por lo que mediante la presente, se le solicita su consentimiento informado.

Al colaborar usted con esta investigación, deberá seguir paso a paso las siguientes instrucciones durante los 6 meses que dura la intervención:

- 1.-Usted deberá tomar diariamente una infusión de Yerba Mate sin azúcar, ni endulzante que se le entregará dosificada en bolsas (una para cada día durante los 6 meses que dure la investigación).
- 2.-Al momento de preparar esta yerba el agua que se agregue deberá estar caliente no hervida, tal y como se le enseñó en la reunión y debe prepararla en el vaso que se le dio especial para Yerba Mate, esta debe tomarla en cualquier momento del día.
3. Usted además deberá acudir a los controles establecidos por los especialistas en la fecha, hora y lugar que corresponda para ser evaluada, al momento en que la Nutricionista a cargo le haga las evaluaciones Nutricionales, usted debe ser totalmente transparente con ella o él y debe comentar cualquier cambio que haya tenido en su forma de alimentación o actividad física.

4.-Usted **no debe** modificar sus hábitos alimenticios durante los 6 meses de intervención.

5.- Usted **no debe** comenzar a practicar ningún deporte o actividad física en estos meses de intervención, ya sea zumba, baile entretenido o cualquier actividad que le genere un cambio físico.

6.- Si durante su participación en este proyecto usted decide quedar embarazada debe informar de manera inmediata a los profesores y alumnos encargados, como también si le diagnostican alguna enfermedad o se llegase a enfermar durante el proceso.

En los controles establecidos se le practicará una evaluación nutricional completa, la cual consta de pesar, medir y tomar pliegues cutáneos (con la finalidad de saber cuánta grasa posee en su cuerpo), una Bioimpedanciometría (consta de subirse a una especie de pesa que dará como información cuánta agua posee su cuerpo, cuánta grasa, cuánto pesa y mide) y además se le harán dos encuestas con la finalidad de saber cómo se alimenta y cuáles son sus gustos y preferencias. Como anteriormente se mencionaba, estas evaluaciones se llevarán a cabo con especialistas Nutricionistas y se harán 4 veces, una al inicio de la investigación, otra al mes, a los 3 meses y a los 6 meses. También se le mandaran a hacer exámenes de sangre para saber sus valores de colesterol total, LDL y HDL. Esto será realizado en la Clínica Vespucio, en jornadas de semana. Si Ud. trabaja se le entregará el certificado médico correspondiente.

Los alcances y resultados esperados de esta investigación son: encontrar efectos favorables en la disminución del porcentaje de grasa corporal, la mejora de su perfil lipídico y además que la dosis de Yerba Mate entregada sean suficientes para hacer este efecto esperado, por lo que los beneficios reales o potenciales que usted podrá obtener de su participación en la investigación son: la baja de grasa corporal mediante la ingesta de Yerba Mate como infusión, la cual puede ser consumida de manera diaria al igual que un té sin la necesidad de consumir fármacos y además prevendrá futuras enfermedades crónicas que pudiese padecer por no tener sus niveles de grasa adecuada y mejoría en sus niveles de colesterol Total, HDL y LDL. Además, su participación en este estudio no implica ningún riesgo de daño físico ni psicológico para usted, y se tomarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar la **salud e integridad física y psíquica** de quienes participen en el estudio.

Todos los datos que se recojan, serán estrictamente **anónimos, de carácter privado y confidenciales** y solo se utilizarán para los fines científicos de la investigación. El responsable de esto, en calidad de custodio de los datos, será el investigador responsable del proyecto, quien tomará todas las medidas necesarias para cautelar el adecuado tratamiento de los datos, el resguardo de la información registrada y el correcto uso de estos.

Todos los profesionales que participan se comprometen a mantener **absoluta confidencialidad** respecto a los dichos y declaraciones de las demás personas con quienes interactúen.

El investigador Responsable de la investigación y la Universidad Finis Terrae asegura la total cobertura de costos del estudio, por lo que su participación no significa gasto alguno. Por otra parte esta participación no involucra pago o beneficio económico alguno.

Si usted llegase a tener dudas sobre el proyecto o sobre su participación en el puede hacer preguntas en cualquier momento de la ejecución del mismo. Igualmente puede retirarse de la investigación en cualquier momento, sin que esto represente perjuicio. Es importante que usted considere que su participación en este estudio es completamente Libre y Voluntaria, y que tiene derecho a negarse a participar o suspender y dejar inconclusa su participación cuando así lo desee, sin tener que dar explicaciones ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión, como también el equipo tiene el derecho de suspender su participación en caso de incumplimiento de todo lo anteriormente mencionado en este documento.

.....
Firma Participante
cargo Rut:

.....
Firma Responsable a
Rut:

25 Noviembre 2018 Santiago de Chile