



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN

**EFFECTO DEL CONSUMO DE *Camellia sinensis* (TÉ VERDE COMERCIAL)
SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN ADULTOS CON SOBREPESO
DE TRUJILLO, 2019**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN
NUTRICIÓN**

AUTORA:

Minchola Baca, Thalia Milagros

ORCID: 0000-0003-1064-2480

ASESORES:

Dr. Díaz Ortega, Jorge

ORCID: 0000-0002-6154-8913

Dra. Gálvez Carrillo Rosa Patricia

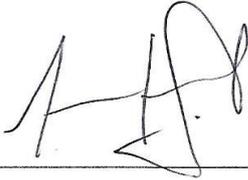
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Enfermedades no transmisibles

Trujillo – Perú

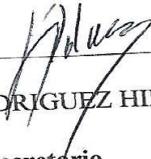
2019

PÁGINA DEL JURADO



Mg. STEPHANY NEGLIA CERMEÑO

Presidente



Mg. LILIA RODRIGUEZ HIDALGO

Secretario



Dr. JORGE DÍAZ ORTEGA

Vocal

ÍNDICE

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO..... | v |
| DECLARACION DE AUTENTICIDAD..... | vi |
| PRESENTACIÓN..... | vii |
| RESUMEN..... | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. MÉTODO..... | 16 |
| 2.1. Diseño de Investigación: | 16 |
| 2.2. Variables, Operacionalización | 16 |
| 2.3. Población y muestra | 18 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 18 |
| 2.5. Métodos de análisis de datos | 25 |
| 2.6. Aspectos éticos | 25 |
| III. RESULTADOS..... | 26 |
| IV. CONCLUSIONES | 32 |
| V. RECOMENDACIONES | 33 |
| REFERENCIAS..... | 34 |
| ANEXO | 40 |

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a mi familia, principalmente a mi padre, puedo decir plenamente que eres como mi segunda madre, gracias a los valores y aportes que son enseñanza invaluable para mi vida, la cual me sirvió en lo académico y social para poder lidiar con los obstáculos que se presentaba.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme terminar una de las metas que me propuse al iniciar la universidad, también agradezco por darme una familia emprendedora porque gracias a ella, recibí el afecto y apoyo incondicional para enfrentar muchas dificultades, como también la culminación de la universidad.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Thalia Milagros Minchola Baca con Documento Nacional de Identidad N° 76594782 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Nutrición, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad César Vallejo.

Trujillo, Mayo 2019

Thalia Milagros Minchola Baca

DNI: 76594782

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada Efecto del consumo de *Camellia Sinensis* (té verde comercial) sobre la composición corporal en adultos con sobrepeso, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Licenciada en Nutrición.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación de tipo experimental con diseño cuasi experimental, con prueba prueba – posprueba y grupos intactos. Se realizó con el propósito de determinar el efecto del consumo de *Camellia Sinensis* (té verde comercial) sobre la composición corporal en adultos con sobrepeso. La muestra estuvo constituida por 36 adultos con sobrepeso; entre hombres (16) y mujeres (20), de un rango de edad de 20 a 40 años de edad, distribuidos en 2 grupos, según género, edad e IMC, con similitudes e equivalencias de ambas partes; uno denominado grupo experimental indicado 4,7 gr de té verde en 250 ml de agua por infusión dos veces por día, acompañado con una dieta balanceada y grupo control tratado con un plan de alimentación balanceado de acuerdo a los requerimientos del evaluado. Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos, una ficha de recolección de datos en donde se registró las mediciones antropométricas evaluadas al inicio y final de la investigación y una ficha de monitoreo del tratamiento con *Camellia Sinensis* (té verde comercial). El análisis de los resultados se realizó en el programa SPSS versión 20, EXCELL, a través de la prueba estadística “T de Student”, así como la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon. Se determinó después del tratamiento, que el grupo experimental y control, se encontró diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) en el peso corporal, hubo una disminución significativa en el intervalo de confianza al 95% entre 2.145 kg – 3.877 kg; así como el IMC también se ve reducido en el grupo experimental frente al control en valores entre 0.985 y 1.593 Kg/m². Sin embargo, no se observó diferencia significativa ($p > 0.05$), en las variables del área muscular del brazo, existiendo disminución en algunos con aproximadamente (2.15 cm²) y aumentos en otros (4.37 cm²) ($p = 0.48$), y el porcentaje de masa grasa no hay diferencia entre las variaciones de ambos grupos, correspondientemente. Se concluye que el consumo de *Camellia Sinensis* (té verde comercial) acompañado de un plan de alimentación balanceada, tiene efecto potencial significativo en la reducción del peso corporal e IMC en adultos con sobrepeso.

Palabras clave: Sobrepeso, *Camellia sinensis*, polifenoles, catequinas.

ABSTRACT

This experimental research work with a quasi-experimental design, with test-post-test and intact groups. It was performed with the purpose of determining the effect of the consumption of *Camellia Sinensis* (commercial green tea) on body composition in overweight adults. The sample consisted of 36 overweight adults; between men (16) and women (20), of an age range of 20 to 40 years of age, distributed in 2 groups, according to gender, age and BMI, with similarities and equivalences of both parties; one called experimental group indicated 4.7 g of green tea in 250 ml of water per infusion twice a day, accompanied by a balanced diet and control group treated with a balanced diet according to the requirements of the evaluated. For data collection, the following instruments will be used, a data collection sheet specifying the anthropometric measurements evaluated at the beginning and end of the investigation and a monitoring sheet of the *Camellia Sinensis* treatment (commercial green tea). The analysis of the results was carried out in the SPSS version 20 program, EXCELL, through the "Student's T" statistical test, as well as the non-parametric Wilcoxon signed range test. It was determined after treatment that the experimental and control group found a highly significant difference ($p < 0.01$) in body weight, there was a significant decrease in the 95% confidence interval between 2,145 kg - 3,877 kg; as well as the BMI is also reduced in the experimental group against control in values between 0.985 and 1.593 Kg / m². However, there is no significant difference ($p > 0.05$), in the variables of the muscular area of the arm, there is a decrease in some with approximately (2.15 cm²) and increases in others (4.37 cm²) ($p = 0.48$), and the percentage of fat mass there is no difference between the variations of both groups, correspondingly. In conclusion, the consumption of *Camellia Sinensis* (commercial green tea) accompanied by a balanced diet plan, has a significant potential effect on reducing body weight and BMI in overweight adults.

Keywords: Overweight, *Camellia sinensis*, polyphenols, catechins.

I. INTRODUCCION

Según Organización Mundial de la Salud (OMS), existen varias complicaciones (metabólicas, cardiovasculares, etc.) asociadas con el sobrepeso, también llamada malnutrición por exceso, debido a la ingesta alimentaria desequilibrada, representando un mayor balance energético ingerido, que el utilizado. La OMS en el 2017; señala que la supremacía de la malnutrición por exceso, de manera global fue del 52%; siendo la preeminencia de sobrepeso el 39% y 13% obesidad en individuos mayores de 18 años¹.

Según la OMS para el 2020, las dos tercias partes de la población mundial de morbilidad serán adjudicados a patologías no transmisibles y la pluralidad de estas patologías estarán vinculadas con el consumo de alimentos, la cual contribuirá al aumento de pandemias mundiales vinculadas con las enfermedades crónicas². Así mismo se aprecia que más de 1.1 billón de sujetos se encuentran en sobrepeso, de los cuales 320 millones son obesos; más de 2.5 millones fallecen cada año relacionados con un elevado Índice de Masa Corporal (IMC), se espera que se duplique en el año 2030³.

En Latinoamérica la incidencia y prevalencia del estado nutricional de sobrepeso y obesidad ha incrementado en las últimas dos décadas hasta transformarse en un dilema grave de salud pública. La preeminencia del estado nutricional de obesidad en Europa se llega de un 10 a 20% en hombres y 15% a 25% en mujeres; casi el 50% de la población europea se puede estimar con sobrepeso u obesidad. En España, según información de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), el 19.4% de personas de 25 a 60 años de edad posee un IMC entre 27 y 30 y el 13.4% de los habitantes alcanza un IMC mayor a 30⁴.

La Organización para la Agricultura y Alimentación de las Naciones Unidas, reportó en el año 2016 que cerca de 962 millones de mujeres mayores de 18 años tenían sobrepeso un 40% y más de 375 millones eran obesas un 15%. En Latinoamérica el 55.3% de féminas en edad reproductiva poseían sobrepeso, siendo Chile con un 63% y México 64% los países con las tasas más levantadas⁵.

La globalización en el Perú ha obtenido proporciones trágicas, en los adultos de 25 años, encontrándose a los 40 años, un 66% de mujeres y 55% de varones con sobrepeso y obesidad, entre ellas están afectadas familias pobres y no pobres⁶.

La Dirección General de Epidemiología - MINSA, ejerció una investigación de la preeminencia actual de sobrepeso y obesidad en las ciudades de Lima, Callao, Trujillo, Villa el Salvador y Huancayo. En donde encontraron que el sobrepeso cambió entre un 35.1% y 38.2%; prevaleciendo en mujeres para Villa el Salvador y Huancayo y el sexo opuesto en las ciudades de Trujillo, Lima y Callao. La obesidad tuvo un cambio entre 17.5% y 28.1% siendo más elevado en las féminas de las ciudades de Villa el Salvador, Lima y Callao⁷.

Dentro de los trabajos previos a nivel internacional, se encontraron las siguientes investigaciones en diferentes nacionalidades con temas relacionados al presente estudio de investigación.

Yang HY, Yang SC, Chao JC, Chen JR⁸ (Taiwán, 2012) en su investigación titulado “Efectos beneficiosos del té verde rico en catequina y la inulina en la composición corporal de adultos con sobrepeso” tiene como objetivo indagar el efecto del té verde rico en catequina en unión con inulina afecta el peso corpóreo y la masa grasa en sujetos con sobrepeso. Estudiaron a 30 personas adultas, divididas en partes iguales, según edad, sexo e IMC; llamados grupo control y experimental. Para el tratamiento al grupo control, le asignaron 8,5 gramos de hojas de té verde, y al grupo experimental 28 gramos de hojas de té verde y 18 g de inulina en polvo (0,85% de fructooligosacáridos). Para la preparación extrajeron la cantidad asignada de té verde e inulina en el caso del grupo experimental en dos litros de agua caliente 70°C por ocho minutos, para seguidamente ser filtrada. Al final las concentraciones de catequina fueron 81 y 267 mg/botella en el control y el experimental, respectivamente. Las dos bebidas fueron envasadas de manera idéntica en botellas de 325 mililitros, fueron administradas a los pacientes de cada grupo dos botellas diarias (650 ml), acompañado de una dieta balanceada entre 7531 a 8368 kJ por día.

Como resultados a las seis semanas, obtuvieron que el grupo experimental tuvo una reducción del peso corporal de 1,29 kg, y el grupo control una disminución de 0,35 kg, siendo poco significativa ($p < 0,05$). Respecto la disminución de masa grasa fue significativamente mayor en el grupo experimental, que redujo 0,82 kg de grasa, mientras el grupo control fue de 0,27 kg. Después de la abstención de recibir el tratamiento por dos semanas, observaron efectos detenidos en el peso corporal y la masa grasa. Concluyeron que el consumo continuo de té verde rico en catequina junto con inulina durante al menos tres semanas puede ser de utilidad para el control del peso.

Basu A, Sanchez K, Leyva MJ, Wu M, Betts NM, Aston CE, Lyons TJ⁹ (USA, 2010) en su investigación titulada “La suplementación con té verde afecta el peso corporal, los lípidos y la peroxidación lipídica en sujetos obesos con síndrome metabólico” tuvo como objetivo comparar los efectos de la suplementación de la bebida de té verde o los extractos de té verde en los controles del peso corporal, glucosa, perfil de lipídico, biomarcadores del estrés oxidativo y los parámetros de seguridad en sujetos obesos con síndrome metabólico. Estudiaron a 35 sujetos con obesidad y síndrome metabólico, divididos en tres grupos, y asignados al azar. Para el tratamiento al grupo control le indicaron cuatro tazas de agua al día, al grupo 2, le administraron 4 tazas de té verde al día (440 mg de EGCG) y al grupo 3, le indicaron 2 cápsulas de extracto de té verde (460 mg de EGCG) y 4 tazas de agua al día, acompañado de una dieta y estilo de vida habitual, por un periodo de ocho semanas. Según los autores mencionan en su investigación, que los grupos de té y extracto tenían una dosificación similar de epigallocatequina.

Como resultados después de las ocho semanas, obtuvieron que la bebida de té verde y los extractos de té verde causaron una reducción significativa en el peso corporal (-2.5 +/-0.7 kg, $p < 0.01$ y -1.9 +/-0.6, $p < 0.05$, respectivamente) y el IMC, en comparación con los controles a las 8 semanas. La bebida de té verde mostró una disminución en LDL-colesterol y LDL/HDL, en comparación con los controles ($p < 0,1$). La bebida de té verde también disminuyó significativamente el malondialdehído e hidroxinonales (-0.39 +/-0.06 microM, $p < 0.0001$) en comparación con los controles. Las catequinas libres de plasma fueron detectables en los grupos de bebidas y de extractos versus los controles en la pantalla y a las ocho semanas, lo que indica el cumplimiento y la biodisponibilidad de las catequinas del té verde. Concluyeron que el consumo de 4 tazas de té verde al día ó de 2 capsulas de extracto de té verde por ocho semanas, tuvo una disminución significativa en el peso corporal e IMC. Los autores mencionan que la bebida del té verde tuvo aún más reducción en la peroxidación lipídica en comparación con el grupo control, debido a los flavonoides del té verde que favorecen en la mejora de las características del síndrome metabólico en pacientes con obesidad.

Brown AL, Lane, J , Holyoak C , Nicol B , Mayes AE , Dadd T¹⁰ (Reino Unido, 2011) en su investigación titulado “Efectos en la salud de las catequinas del té verde en hombres con sobrepeso y obesos”. Tuvo como objetivo investigar los efectos en la salud de la suplementación dietética con catequinas del té verde y el posible efecto modificador del

genotipo catecol-O-metiltransferasa. Estudiaron 135 sujetos hombres sedentarios, de 40 a 69 años de edad, con un IMC ≥ 28 y ≤ 38 kg/m², divididos en dos grupos, asignados al azar. Le asignaron al grupo experimental (66) dos capsulas de 530 mg de extracto de té verde descafeinado que comprendía 400 mg de catequinas cada capsula, y para el placebo (69), dos capsulas que contenía 949 mg de lactosa por cápsula; administradas cada capsula 1 hora antes del desayuno y la cena por un periodo de seis semanas.

Como resultado obtuvieron un aumento notable en la concentración de plasma de epigallocatequina galato, además que el genotipo catecol-O-metiltransferasa (COMT) Val/Met influyó en la acumulación urinaria de epigallocatequina (EGC) y hallazgo de 4'-O-metil EGC. Mencionan que encontraron mayor disminución en las concentraciones medias en los individuos homocigotos para el alelo G de alta actividad, reflejando un aumento del flujo metabólico y una conversión más rápida a especies metabólicas posteriores, en comparación con los individuos que tienen al menos una copia del alelo A de baja actividad. Respecto a la presión arterial o biomarcadores de la función metabólica no observaron efecto, pero sin embargo, detectaron un período de interacción con el tratamiento en el cambio de peso corporal, siendo esta significativa. A pesar del aumento similar de la ingesta estimada de energía durante el período de intervención 1, hubo una disminución en el peso corporal de $0,64 \pm 2,2$ kg y un aumento de $0,53 \pm 1,9$ kg en los grupos de extracto de té verde y placebo, respectivamente con una estadística de $p=0,025$.

Finalmente concluyeron que un polimorfismo genético común (sustitución de G a A) altera la función de la enzima COMT, reduciendo la termoestabilidad de la enzima, asociándose a una enzima inferior de 3 a 4 veces de actividad. Los autores mencionan que el genotipo COMT Val/Met influye en la velocidad del metabolismo de la catequina, por lo tanto, provoca una disminución de la enzima COMT (responsable de la actividad lipolítica), generando un aumento de la lipólisis, originando una disminución de grasa corpórea, por ende, una pérdida del peso corporal.

Wang H, Wen Y, Du Y, Yan X, Guo H, Rycroft JA, Boon N, Kovacs EM, Mela DJ¹¹ (China, 2010) en su investigación titulado “Efectos del té verde enriquecido con catequina sobre la composición corporal”, tuvo como objetivo estudiar los efectos de un té verde con alto contenido de catequinas en la composición corporal de una población china con

sobrepeso moderado. Estudiaron a 182 sujetos chinos con sobrepeso moderado, divididos al azar en tres grupos y un control. Al grupo control le asignaron 0,5 gr de té verde al día (30 mg de catequinas y 10 mg de cafeína), al grupo 1, le indicaron una porción de la bebida control y una porción de un suplemento alto en catequina de 458 mg de catequinas y 104 mg cafeína al día, al grupo 2, le asignaron dos bebidas de 2,5 gramos de té verde al día (468 mg de catequinas y 126 mg de cafeína), y al grupo 3, le otorgaron dos bebidas de 4,7 gramos de té verde extra alto en catequinas (886 mg de catequinas y 198 mg de cafeína), por un periodo de 90 días. Los datos lo recolectaron a los 0, 30, 60 y 90 días del tratamiento.

Como resultado obtuvieron mayor efecto prominente en el grupo 3, con una reducción de grasa intraabdominal de -5,6 cm, de -1,9 cm en la circunferencia de cintura y en el peso corporal de -1,2 kg frente al grupo control con una significancia de $p < 0,05$. En el grupo 2 observaron leve disminución en la grasa corporal total de 0.7 kg, frente al grupo 1 de 0.6 kg, siendo significativa para ambos grupos. Concluyeron que el consumo de dos porciones del té verde extra alto en catequina conduce a mejoras en la composición corporal y reduce la gordura abdominal en sujetos chinos con sobrepeso moderado¹².

Moreira L Ribeiro S, Cesária G, Siqueira A, Borges P¹² (Brasil, 2018) en su investigación titulado “Efecto del extracto de té verde sobre la masa ósea y la composición corporal en personas con diabetes”. Tuvo como objetivo evaluar el efecto del té verde en el control glucémico, la composición corporal y la masa ósea en sujetos diabéticos. Estudiaron a 35 sujetos ≥ 18 años de edad con diagnóstico de diabetes desde hace más de cinco años, mediante un ensayo clínico aleatorizado, controlado con placebo, doble ciego, fueron asignados aleatoriamente, en una proporción estratificada según edad, sexo y tipo de diabetes. Al grupo experimental le asignaron dos cápsulas diarias de 560 mg de extracto de té verde (560 mg de polifenoles), y al control dos cápsulas de celulosa, tomadas 30 minutos antes de las comidas (desayuno y almuerzo); por un periodo de 20 semanas.

Como resultado final obtuvieron un aumento notable en el contenido mineral óseo (BMC) de 1,60 g/cm² para el grupo experimental y una disminución de 0,98g/cm² en el grupo control, con una diferencia en la media de 2,58g/cm² entre los grupos, y con una estadística de $p=0,056$ que se aproxima a la significancia. Respecto a la hormona

paratiroidea (PTH), calcio y otros parámetros de densitometría ósea, no hubo diferencia significativa entre grupos después de 20 semanas de tratamiento. Pero sin embargo, hallaron significancia $p=0,008$ en la PTH después de 10 semanas (GE: $+11.02 \pm 3.68$ y GC: -2.59 ± 3.68 , respectivamente), a las 20 semanas en el grupo experimental encontraron una ganancia menor en el resultado (GE: $+7.16 \pm 5.64$ / GC: $+7.94 \pm 5.57$, $p=0.857$), siendo no significativa. Respecto a la glicemia obtuvieron una reducción de la glucosa en sangre con una significancia de $p=0.05$ para el grupo control, esto debido a la menor ingesta de carbohidratos. Los autores manifestaron que no observaron diferencia entre los grupos en los restantes marcadores de control glucémico a las 10 y 20 semanas, acerca de la composición corporal no encontraron diferencias significantes después de la intervención.

Concluyeron que el té verde contribuye a la mejora del BMC en sujetos diabéticos, debido al aumento intermitente de la concentración de PTH, pero indican que no modifica la densidad mineral ósea (BMD). Como sugerencia los autores mencionaron que es necesario un período más prolongado de suplementación para una mayor eficacia del té verde en el tejido óseo. Respecto a la glicemia postularon que el extracto de té verde no proporciona beneficios en el control de la glucosa, debido a no hallar diferencia en los dos grupos, refieren que posiblemente sea porque la producción y la acción de la insulina estaban gravemente comprometidas, debido a que los seleccionados de la investigación tenían diagnosticado la diabetes hace más de cinco años. Como terminación mencionaron que la suplementación de té verde se asocia con otras terapias y se realiza en personas no diabéticas, para que se encuentre resultados notorios en los parámetros corporales y glucémicos.

Hursel R, Viechtbauer W, Westerterp-Plantenga MS¹³ (Holanda, 2009) en su investigación titulado “Los efectos del té verde en la pérdida de peso y el mantenimiento del peso”, tuvo como objetivo investigar el efecto de una mezcla de té verde y cafeína agregada a una dieta alta en proteínas en el mantenimiento del peso después de la pérdida del peso corporal en sujetos moderadamente obesos. Estudiaron a 80 sujetos de 18 a 60 años de edad con sobrepeso y obesidad moderada, en un ensayo aleatorizado, controlado con placebo y doble ciego paralelo para la administración de suplementación (mezcla de té verde más cafeína o placebo). Después que determinaran las mediciones de referencia de los sujetos, le aplicaron una intervención de una dieta muy baja en energía y una

ingesta baja en cafeína, para que los sujetos perdieran peso ≥ 4 kg en cuatro semanas; después del período de pérdida de peso, siguieron con un tratamiento de mantenimiento de peso.

Para ello dividieron en cuatro grupos estratificados según sexo (11 mujeres y 9 hombres por grupo), IMC (27.0 ± 2.6), edad (44 ± 2 años) y pérdida de peso (7.0 ± 1.6 kg). Seguidamente los grupos fueron asignados a un tratamiento de mantenimiento de peso; al grupo intervención 1 y 2 le asignaron 6 capsulas de extracto de té verde al día (270 mg de galato de epigallocatequina+150 mg de cafeína), administradas en dos cápsulas antes de cada comida más una dieta normoproteica (50 a 60g de proteínas al día), y una dieta alta en proteínas (100 a 120g de proteína al día), respectivamente. Al grupo placebo 1 y 2 le indicaron 6 capsulas de 450 mg aceite vegetal, administradas en dos capsulas antes de cada comida más una dieta normoproteica y una dieta alta en proteínas, respectivamente para cada grupo durante ocho semanas.

Como resultado obtuvieron una disminución de 7.0 ± 1.6 kg, o $8.2 \pm 2.0\%$ en el peso corporal con una estadística de $p < 0.001$, siendo significativa. Durante la fase de mantenimiento de peso en los grupos de intervención 1 y 2, hubo un aumento relativo en el mantenimiento de peso, gasto de energía en reposo y la masa libre de grasa, siendo estadísticamente significativa $p < 0.05$, mientras que en el cociente respiratorio y la masa grasa corporal encontraron una disminución, comparado con el grupo placebo 1. Respecto a la saciedad aumentaron solo en los grupos con una dieta alta en proteína, siendo esta significativa ($P < 0.05$). La mezcla de té verde y cafeína solo fue efectiva con la dieta normoproteica. Concluyeron que la mezcla de té verde y cafeína, así como la dieta hiperproteica, mejoraron el mantenimiento de peso, de forma independiente a través de la termogénesis, la oxidación de grasas, la masa libre de grasa ahorrador; y para la dieta hiperproteica, la saciedad; como terminación final no encontraron efecto sinérgico.

A nivel nacional, no se encontraron investigaciones científicas del efecto de *Camellia Sinensis* en la composición corporal en adultos con sobrepesos o temas relacionados a esta presente investigación.

Dentro de las teorías relacionadas se mencionaron a la planta *Camellia Sinensis*, el cual es otorgado como tratamiento al grupo experimental, seguidamente la composición

corporal que indica información corpórea del estudiado, y finalmente el sobrepeso como problema encontrado en los estudiados.

Comúnmente conocido como té verde, proveniente de la planta *Camellia sinensis*¹⁴. Es una de las bebidas más usuales del mundo, y muy utilizada en la cultura asiática como medicina alternativa; este producto contiene gran cantidad de polifenoles, pero una menor concentración de cafeína. Esta planta es procedente de Asia y es cultivado en veinte países del mundo. Fue incluida al continente americano a fines del siglo XVII donde obtuvo el nombre de Chinese Teal¹⁵.

Esta planta se diferencia por ser un arbusto de reducida altura, de un porte debajo de dos metros, facilitando la cosecha de hojas para la elaboración del té. La raíz es pivotante y fornida, sus flores son de tono amarillo y blanco, con una medida de dos a cuatro centímetros de diámetro, con siete a ocho pétalos. Las hojas de la planta tienen una medida de cuatro a quince centímetros de largo y de dos a cinco centímetros de ancho. Las hojas jóvenes son de color verde claro, mientras que las hojas más veteranas son de color verde oscuro, estas son cosechadas para la producción del té; conforme las edades de la hoja, la calidad del té varía ya que su composición química es diferente¹⁶.

El Código Alimentario Argentino, comprende por té, al producto adquirido de las yemas, hojas jóvenes, pecíolos y tallos tiernos de la especie *Camellia Sinensis*, convenientemente preparada para el consumo humano, y gusto típico de su pluralidad y lugar de producción. Existen variedades de té, pero los más comunes son el té negro, rojo, blanco y verde. El té negro es el resultado de un desarrollo de fermentación repleta, este producto tiene una elevada capacidad de flavonoides que se ocupa de la protección del sistema cardiovascular. Si se colaciona con el té rojo, esta presenta fermentación inconclusa, con un grado de 50 a 60% de la misma. El té blanco, tiene un elevado contenido de antioxidantes, debido a que hay escasas de fermentación; este es obtenido de yemas nuevas, recaudadas antes de ser entreabiertas, para la obtención del té, lo dejan secar para que se evapore la humedad¹⁷.

Por último, el té verde, al igual que el blanco, escasea de fermentación, presenta también elevadas cantidades de antioxidantes, su consumo coadyuva a la reducción de grasa

corporal, al decrecimiento de triglicéridos y colesterol^{17,18}. Su producción procede de hojas frescas, secas y jóvenes de *Camellia Sinensis*; a disimilitud de los anteriores, no se expone a procedimiento de oxidación enzimática. El té verde lleva un proceso, para su obtención, lo cual es la recolección de hojas para ser llevados a la fábrica, seguidamente lo cuecen al vapor o aire caliente para parar el proceso de oxidación de enzimas, luego pasan al enrollamiento de hojas sobre bandejas calientes para la reducción de la humedad, consiguiendo retuerquen las hojas, para adaptar el contenido de agua, finalmente se dan a secar y envasar; todo el proceso mencionado, no altera la composición química del té.

Cada hoja de té verde, contiene elementos primordiales para la salud humana; como las bases xánticas (cafeína y teofilina), el alto contenido de aceites esenciales y componentes polifenólicos¹⁹, esto es debido a que el proceso que se somete conserva su composición. Sin embargo, los aceites esenciales son volátiles, por lo tanto, son evaporados en la bebida, por ello no es ventajoso alargar la duración de filtración²⁰.

La composición química en las hojas de té verde, contiene una mayor cantidad de flavonoles (procedentes de los flavonoides) llamados también catequinas, dentro de ellas está la epigallocatequina gallato con un alto contenido presente, este es un intenso refrenador de la enzima síntasa de los ácidos grasos, generando un intermediario inhibidor del transporte de los ácidos grasos; seguidamente la epicatequina gallato, epigallocatequina y epicatequina²¹. Como se observa en la Figura N° 2, muestra la estructura química de las catequinas y de los polifenoles que contiene el té²². El té verde está constituido del 59,9% de catequinas, siendo las principales el galato de epigallocatequina y galocatequina, que representa el 51,8% de las ocho catequinas restantes que se encuentran en menor cantidad. Como componente, también se halla la cafeína, pero en menor cantidad que el café; y una cantidad pequeña de flavonoides como la quercetina, miricetina y kanferol^{23, 24}.

Según la composición química del té, en la hoja fresca destaca la existencia 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), como se observa en la figura N° 3, muestra la composición química del té verde y negro²⁵.

Según estudios científicos manifiestan que la dosis recomendada oscila entre 250 mg y 500 mg de polifenoles al día, esto depende del desorden a tratar. Se indica que dosis elevadas puede causar efectos adversos generalmente en el sistema nervioso central, presentando síntomas de insomnio, mareos e inquietud, debido a la cafeína del té verde; además provoca disminución del efecto terapéutico de la warfarina^{23,25}.

Las catequinas del té verde sufren una mínima transformación, debido a la detención de oxidación enzimática, es por ello que sus componentes de flavonoides son mayoritarios; como se observa en la figura N°4²⁸, muestra la concentración de los flavonoides del té. Los procesos que perjudican la concentración de catequinas del té verde, son la estación del año, edad de las hojas, prácticas hortícolas y la temperatura. Si se habla de mayor concentración de catequinas, se encuentra en las hojas viejas, que las jóvenes, y en los niveles de cafeína, son mayores en esta última. En la preparación tradicional del té, la disminución del contenido de catequinas es menor, y en algunos estudios se ha comprobado que cuando una solución de catequinas se deja reposar por siete horas a temperatura ambiente no se producen pérdidas significativas. Sin embargo, cuando esta misma solución se deja durante 15 minutos a 98°C hay una pérdida del 10 al 15%.

La biodisponibilidad de las catequinas del té, disminuyen al agregarle una cantidad elevada de leche (25%), provocando una reducción de la actividad de infusión in vivo, pero sin afectar su capacidad antioxidante in vitro. Sin embargo, cuando se añade entre un 10 a 15% de leche, no afecta relevantemente la biodisponibilidad de las catequinas del té ni sus efectos in vivo. Dentro de esto existen dos hipótesis, la primera es la formación de complejos resistentes al hidrólisis gástrica entre los polifenoles del té y las proteínas de la leche, lo que impide su absorción a nivel gastrointestinal, y la segunda es que los polifenoles son solubles a pH ácido, al cual se encuentran en forma no ionizada y se absorben con facilidad, entonces la leche, al producir un ligero aumento del pH gástrico, provoca una ionización de polifenoles impidiendo su absorción^{25,28}.

En el estudio de Nenad et al²⁶ analizaron la absorción sistémica de la EGCG en adultos sanos, administrándoles 500 mg de EGCG después de 10 horas de ayuno nocturno al grupo 1, 2 y 3, en dos cápsulas al día en 100 ml de agua sola (sin desayuno), 50 g de cereal Special K servido en 200 ml de leche entera en crema, incorporado en 200 g de sorbete de fresa, respectivamente. Después de 3 horas de haber ingerido la EGCG, le

proporcionaron un almuerzo y una bebida. Como terminación encontraron mayor EGCG en plasma, en el grupo que ingirió las cápsulas sin alimentos después de un ayuno nocturno, comparados con el grupo que tomó las cápsulas con un desayuno ligero o incrustado en un sorbete de fresa. Por lo tanto, llegaron a la conclusión que el método más absorbible de la EGCG, como un nutraceutico bioactivo potencial; es la administración oral con agua y el estómago vacío, para evitar la interacción con otros nutrientes, como el hierro no hemínico, esto es debido a que el contenido de flavonoides del té, tiene afinidad a los metales, que no permite la absorción del hierro.

En otro estudio de Zhong et al²⁷ encontraron que el extracto de té verde, negro y morado induce a una mala absorción de carbohidratos ingeridos de un 25%, debido a que los constituyentes del té inhiben las actividades de la α -amilasa, α -glucosidasa y de los transportadores de sodio-glucosa de la mucosa intestinal, respectivamente. Además, refieren que tiene utilidad clínica potencial para el control del peso, precisamente porque el extracto de té disminuye la disponibilidad de glucosa en el organismo, generando un aumento en la oxidación de los lípidos, ocasionando una pérdida de peso.

El mecanismo de acción del té verde en la reducción de grasa, es el siguiente, la epigalocatequina y cafeína inactivan la catecol-o-metiltransferasa y la fosfodiesterasa (enzimas responsables de la actividad lipolitica) y la fosfodiesterasa descompone el adenosin monofosfato cíclico (AMPc), ambas enzimas al ser inhibidas favorecen el aumento de la acción de las catecolaminas por AMPc (segundo mensajero en varios procesos biológicos, derivado del ATP), generando incremento de la lipolisis. La noradrenalina y adrenalina desencadenan la liberación de la glucosa de las reservas de energía, siendo parte de la energía liberada, para el uso de las células. Parte de la glucosa liberada no es absorbida debido a que la EGCG disminuye la enzima glucosidasa y amilasa (enzimas que descomponen la glucosa) al no ser degradadas no son absorbidas y almacenadas, sino excretadas. La noradrenalina (aceleran su ritmo de descomposición de las grasas) circulante en sangre junto con receptores específicos del sistema nervioso (SN) emite una señal a los adipocitos para la liberación al torrente sanguíneo (estimula al SN constante para quemar grasas). Al ser liberados los adipocitos en el flujo sanguíneo, son descompuestas porque son utilizados por las células que demandan más energía como es el caso de las musculares. Parte de la liberación de grasas no son

asimilables, por lo tanto, son excretadas, esto debido a que la lipasa gástrica y pancreática fueron inhibidas (producto de la inactividad de la fosfodiesterasa y la COMT), como se observa en la Figura N°5 ²⁹.

La composición corporal, es la determinación científica del cuerpo humano, que recoge la información del cuerpo; mediante estudios de evaluación de la composición corpórea, esta permite la cuantificación del tamaño, forma, desarrollo longitudinal y modificaciones provocadas por el crecimiento, que indica la salud y el estado físico de la persona. Tiene la finalidad de analizar el crecimiento o pérdida del músculo, grasa, óseo o de otros compartimentos del cuerpo, la efectividad de la dieta entre otros. Conocer la composición corporal, es clave para diseñar un plan deportivo o nutricional en función de la necesidad de perder grasa, construir músculo, o ambos. Para obtener información de la composición corpórea, se realizan diferentes métodos de estudio como, la antropometría, bioimpedancia bioeléctrica y la densitometría ósea (DEXA) ³⁰.

La antropometría consiste en la evaluación de las dimensiones del cuerpo, mediante el uso de instrumentos antropométricos, marcas corporales de referencia y el posicionamiento específico de los sujetos en las mediciones. Existen innumerables técnicas utilizadas en la antropometría, como el IMC que aporta información breve del estado nutricional. Otra técnica antropométrica, es la medición de pliegues cutáneos, esta estima la grasa corporal, y con el uso de ecuaciones matemáticas (como se observa en el Anexo N° 7 ³³), también se obtiene la densidad corporal y la masa magra. No obstante, hay otras técnicas existentes como los perímetros y diámetros, que brindan información del músculo y de la masa ósea, respectivamente. Sin embargo, estas técnicas y ecuaciones contienen un error, debido a la exactitud de las mediciones, esto depende de la calibración de los instrumentos, precisión técnica del antropometrista, concisión de los puntos de referencia anatómicos y la relación del Gold Standard, correspondientemente. Este método de evaluación es recomendable para estudios poblacionales, donde el error, es disuelto por el número mayor de estudiados, pero en muestras pequeñas, es recomendable la utilización de sumatoria de pliegues y de ninguna ecuación predictiva³¹.

La bioimpedancia bioeléctrica es uno de los estudios modernos, que mide la resistencia del cuerpo por medio de una corriente eléctrica indolora. Existen varias opciones de equipos como la báscula de baño, que para la evaluación el individuo debe encontrarse de pie sobre los dos electrodos que remiten una reducida corriente a través de su cuerpo. Y el modelo de electrodo clínico requiere que el evaluado se encuentre con los electrodos

en las manos y en los pies, que a su vez envían una diminuta corriente en el cuerpo del sujeto. Esta técnica es rápida, portátil y mínimamente invasiva. Sin embargo, es sensible al nivel de hidratación y la temperatura de la piel, debido al aumento de la temperatura, hay menor impedancia y viceversa. Aun cuando ambas variables se hallan en niveles normales, la bioimpedancia eléctrica tiende a sobreestimar el porcentaje de grasa. En cuanto a la masa grasa de un sujeto, si es menor, habrá una disminución en la fluidez de la corriente a través del cuerpo, en comparación de un nivel mayor, esto debido a que la masa magra, contiene mayor porcentaje de agua que la masa grasa, y el agua es un dirigente de la electricidad³².

Finalmente, la DEXA, consiste en analizar la composición corporal por rayos X de bajo nivel, esta radiación ionizante es capaz de evaluar la masa magra, grasa y DMO. Para la evaluación de este método, el estudiado debe estar acostado sobre la superficie del equipo, mientras que el brazo mecánico del DEXA, escanea el largo del cuerpo, para la obtención de los resultados, a través de una imagen visual del cuerpo. Cabe mencionar que es uno de los métodos más precisos y fiables de todos los estudios, debido a la precisión y la fiabilidad que presenta. Sin embargo, hay factores que influyen en la evaluación, como la contextura o altura muy grande que excede el tamaño del área de estudio, originando que zonas corporales queden sin analizar. No obstante, hay soluciones para ambos factores, como aumentar la dosis de radiación o mantener a un tiempo de exposición más prolongado al evaluado de complexión exorbitante y para el estudiado de estatura muy alta, de ejecutar dos exploraciones^{32, 34}.

El sobrepeso se considera un estado nutricional, este diagnóstico indica el resultado del consumo de energía y nutrientes de una persona³⁵. Es llamada también malnutrición por exceso, causada por la ingesta alimentaria desequilibrada o excesiva en nutrientes³⁶. El sobrepeso y la obesidad son definidos también como una acumulación excesiva o anormal de grasa³⁷, ambos son producidos por un desequilibrio energético, con un balance positivo entre las calorías ingeridas en la dieta y el gasto energético total³⁸. Se considera que un individuo adulto tiene sobrepeso cuando el IMC, comprende entre 25.0 a 29.9 kg/m².

Muchas veces evaluar el peso y la talla para sacar el IMC no refleja exactamente el estado nutricional de la persona, por ello es de suma importancia realizar otros estudios que estiman la composición del cuerpo, como la antropometría básica que incluye mediciones de pliegues cutáneos, perímetros y diámetros, que estiman el resultado de

grasa corporal, masa muscular, masa ósea y otros componentes que dan el resultado de la composición corporal para tener un diagnóstico nutricional veraz del evaluado³⁹.

La obesidad y el sobrepeso pueden ser originados por diferentes motivos como se observa en el Figura N°1⁴⁰. Se estima como causa más relevante el consumo excesivo de alimentos hipercalóricos y el incremento de las raciones o medida de las mismas. Sin embargo, el sedentarismo es otro motivo común, por ello es de suma importancia la actividad física para tener el balance entre la ingesta y el gasto energético, para la prevención de acumulación del tejido graso, que conlleva al sobrepeso u obesidad. Como consecuencia, se conoce que la obesidad y el sobrepeso pueden producir factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, respiratorias, gastrointestinales, metabólicas, dermatológicas y psicológicas⁴⁰.

Como formulación del problema fue, ¿Cuál es el efecto del consumo de *Camellia Sinensis* "té verde comercial" sobre la composición corporal en adultos con sobrepeso de Trujillo, 2019?

La justificación del problema, fue debido por el creciente aumento de personas con sobrepeso y obesidad en los últimos años, viéndose afectada el Perú con una mayor concentración de este problema de salud. No obstante, se hizo de importancia el presente estudio, con el objetivo de determinar el efecto del consumo de *Camellia Sinensis* (té verde comercial) sobre la composición corporal en adultos con sobrepeso, para aportar información científica del *Camellia Sinensis* sobre la composición corporal en el sobrepeso. Así mismo corroborar la eficacia del té verde con otras investigaciones, con la finalidad de promover el consumo de té verde y disminuir la grasa excedente en las personas con sobrepeso.

La propuesta de realizar esta investigación, tiene como motivo impartir conocimiento, que servirá como evidencia científica para la determinación del efecto de *Camellia Sinensis* en personas con malnutrición por exceso, dando a conocer el resultado de la problemática descrita `para poder recomendar el consumo de té verde en las personas con este problema de salud y poder reducir la incidencia de sobrepeso.

Esta investigación cuenta con una población de 70 adultos que han sido atendidos en el consultorio de Nutrición del Centro de Salud Santa Lucia, la cual se escogió una muestra tomando en cuenta los criterios de inclusión e exclusión para la división de dos grupos. El grupo experimental siguió un tratamiento de té verde comercial más una dieta

completa durante dos meses y medio, mientras el grupo control se le indicó una dieta balanceada, según los requerimientos de cada participante por el periodo que dura la investigación. Además, contó con instrumentos como un registro de recolección de datos y una ficha de monitoreo, ambos de elaboración propia, que podrán ser usados en futuras investigaciones, donde sean utilizadas las mismas variables e instrumentos.

Se formuló dos hipótesis, la primera es: H_1 : El consumo de *Camellia Sinensis* (té verde comercial) tiene efecto sobre la composición corporal en adultos con sobrepeso de Trujillo, 2019. Y como última hipótesis es, H_0 : El consumo de *Camellia Sinensis* (té verde comercial) no tiene efecto sobre la composición corporal en adultos con sobrepeso de Trujillo, 2019.

Como objetivo general fue, determinar el efecto del consumo de *Camellia Sinensis* (té verde comercial) sobre la composición corporal en adultos con sobrepeso de Trujillo, 2019. Como objetivos específicos fueron, evaluar la composición corporal del grupo control antes y después del tratamiento con dieta balanceada en adultos con sobrepeso de Trujillo, evaluar la composición corporal del grupo experimental antes y después del tratamiento con *Camellia Sinensis* (té verde comercial) en adultos con sobrepeso de Trujillo, y Comparar los resultados de la composición corporal de ambos grupos después del tratamiento de *Camellia Sinensis* (té verde comercial) y dieta balanceada respectivamente en adultos con sobrepeso de Trujillo.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación:

Cuasi experimental, con prueba – posprueba y grupos intactos.

El esquema se representa como:

G₁ O₁ X O₂

G₂ O₃ - O₄

Donde:

G= Grupo estudiado (**G1: Grupo control** y **G2: Grupo experimental**)

O1= Medición antes de iniciar el tratamiento (Grupo control y experimental)

O2= Medición al finalizar el tratamiento (Grupo control y experimental)

X= Tratamiento estímulo

2.2. Variables, Operacionalización

VARIABLE

Variable independiente

- Consumo de *Camellia Sinensis* (té verde comercial)

Variable dependiente

- Composición corporal

OPERACIONALIZACION:

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | INDICADORES | ESCALA |
|--|---|--|---|--------------|
| Administración de <i>Camellia Sinensis</i> (té verde comercial) (Independiente) | <i>Camellia sinensis</i> , es el nombre científico del té verde ²³ . Es perteneciente al reino plantae de la familia Theaceae de especie <i>Camellia</i> y clase <i>Sinensis</i> con nombre binomial de <i>Camellia Sinensis</i> ¹⁵ . | Se administró al grupo experimental una infusión de 4,7 gramos de té verde en 250 ml de agua hervida 70°C por dos veces al día acompañada con una dieta balanceada. Para el control se le indico solo dieta balanceada de acuerdo a sus requerimientos. | <ul style="list-style-type: none"> • Si recibe dosis diaria de <i>Camellia sinensis</i> (té verde) durante dos meses y medio. • No recibe dosis diaria de <i>Camellia Sinensis</i> (té verde comercial) durante dos meses y medio. | NOMINAL |
| Composición Corporal (Dependiente) | Determinación científica del cuerpo humano mediante mediciones y evaluaciones, que permite obtener el resultado de lo que está compuesto el organismo como: el tejido adiposo, muscular, graso, masa ósea, agua y otros tejidos residuales. Dicha determinación es un aspecto importante para la valoración del estado nutricional porque admite cuantificar las reservas corporales de una persona, lo que indica que los nutrientes de los alimentos forman parte fundamental del cuerpo porque conforman la composición corporal de cada persona ³² . | Para la obtención de una valoración objetiva, se realizó la evaluación antropométrica a cada uno de los estudiados, donde se aplicó mediciones básicas de antropometría; que comprende en medir altura, peso, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos. La información obtenida de los evaluados, es de utilidad para determinar el diagnostico nutricional, monitorear el crecimiento o reducción de los componentes corporales, y para comparar el antes y después del tratamiento. | <p>IMC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobrepeso: $\geq 25 - 29.9 \text{ kg/m}^2$ <p>%Masa Grasa:</p> <p>Percentil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0.0 a 5.0 Magro • 5.1 a 15.0 Grasa debajo del promedio • 15.1 a 75.0 Grasa promedio • 75.1 a 85.0 Grasa arriba del promedio • 85.1 a 100 Exceso de grasa <p>Área muscular del bazo en (cm²): Percentil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0.0 a 5.0: Musculatura reducida • 5.1 a 15.0: Musculatura debajo del promedio • 15.1 a 85.0: Musculatura promedio • 85.1 a 95.0: Musculatura arriba del promedio • 95.1 a 100: Musculatura alta: buena nutrición | CUANTITATIVO |

2.3.Población y muestra

Población:

- La población, fue de 70 adultos con sobrepeso de Trujillo, 2019.

Muestra:

- La muestra fue 36 adultos con sobrepeso de Trujillo, 2019.
- El muestreo fue no probabilístico.

Se trabajó con una muestra de 36 adultos, entre ellos hombres y mujeres adultos, dicha muestra fue dividida en proporciones iguales, según género, edad e IMC. Los grupos fueron nombrados control y experimental, recibiendo un tratamiento por un periodo de dos meses y medio, que contempló en una evaluación antropométrica, entrega de un plan de alimentación balanceado personalizado para ambos grupos y solo al grupo experimental se le administró té verde.

Unidad de análisis: La unidad de análisis son cada uno de los adultos con sobrepeso de Trujillo, 2019.

Criterios de inclusión y exclusión:

- **De Inclusión:**
 - Adultos con sobrepeso de la ciudad de Trujillo.
 - Adultos que deseen participar de manera voluntaria con la investigación.
- **De exclusión:**
 - Adultos que no desean participar en la investigación.
 - Adultos con diagnóstico nutricional obesidad.
 - Adultos con alguna patología diagnosticada.
 - Adultos mayores de 65 años de edad.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica:

La técnica que se aplicó fue la observación.

Instrumento de recolección de datos:

Se usó una ficha de recolección de datos en el cual se registró las mediciones antropométricas evaluadas al inicio y final de la investigación, como segundo instrumento se empleó una ficha de monitoreo del tratamiento con *Camellia Sinensis* (té verde comercial), como se observa en el Anexo N° 3 y 4, respectivamente.

Validez, confiabilidad del instrumento y recolección de datos:

En la presente investigación se utilizó dos instrumentos de recolección de datos, entre una de ellas está el registro de mediciones antropométricas antes y después del tratamiento y una ficha de monitoreo del tratamiento con *Camellia Sinensis* (té verde comercial), la misma que no necesito su validez y confiabilidad estadística.

Procedimientos para la recolección de datos:

Se presentó una solicitud con asunto de solicitó autorización para la realización del desarrollo de tesis a la Gerencia del Centro de Salud Santa Lucia, se adjuntó con la resolución de aprobación del proyecto de investigación. Así mismo, al obtener la autorización se procedió a desarrollar el estudio, como la evaluación antropométrica a los pacientes atendidos por el consultorio de Nutrición, selección a los pacientes que cumplan con el criterio de inclusión, brindar información a los pacientes evaluados sobre el estudio y el otorgamiento del documento de consentimiento escrito a los que aceptaron participar en la investigación. Posteriormente, se procedió con el registro de datos inicial de los participantes que aceptaron a participar con la investigación. No obstante, al finalizar el tratamiento, se reiteró a evaluar y se vació los resultados a la ficha de recolección de datos, para la comparación de resultados.

Procedimiento para la selección de los pacientes:

A medida que los pacientes fueron evaluados en el Consultorio de Nutrición del Centro de Salud Santa Lucia, se procedió a seleccionar solo a los pacientes que se encontraban en la etapa adulta, con un diagnostico nutricional sobrepeso y que estén dispuestos a colaborar y cumplir con la investigación. Al tener la muestra recolectada se estableció dos grupos, según género, edad e IMC, con similitudes e equivalencias de ambas partes. Al tener el grupo seleccionado se les citó a los pacientes seleccionados para el asesoramiento acerca del estudio, en el momento de la reunión con los participantes se les explicó sobre la investigación, como también se les asignó roles diferentes a cada grupo. Así mismo se le indicó una cita al Consultorio de Nutrición en un mismo día a todos los pacientes, pero en diferentes horarios, en la consulta se realizó la antropométrica, consultoría, entrega de diseño del menú balanceado personalizado, té verde, cucharas y tazas medidoras de alimentos, cada punto realizado se le explicó en la reunión grupal.

Procedimiento de las indicaciones a los participantes:

A los participantes se les indicó que la antropometría debe ser medida al inicio del día, de no haber ingerido alimentos, bebidas alcohólicas 8 horas antes de la evaluación, y después de ir al baño. Así mismo de vestir con ropa ligera (short, polo manga acero dentro de su ropa habitual), no portar accesorios que introduzcan variación en las mediciones (monedas, llaves, bisuterías y semejantes), no portar zapatos ni medias al momento de la evaluación. No obstante, se procedió realizar las mediciones antropométricas de cada paciente en el turno otorgado, y los datos recolectados fueron registrados en la ficha de recolección de datos y en el Software de Nutrimind, que mediante este software se diseñó los menús, cabe mencionar que se tomó en cuenta las costumbres, la accesibilidad, religión y economía del paciente al hacer el plan de alimentación.

Procedimientos para las mediciones antropométricas^{31, 32}

Peso:

Para tomar este valor se hizo uso de una balanza calibrada marca Seca de para determinar la masa corporal total. Para ello el evaluado debe estar con la menor cantidad de prenda, sin zapatos, ni bisutería y seguidamente de haber evacuado, además de evitar ingerir alimentos antes de la evaluación. Para evaluar el peso, el sujeto debe estar en el centro de la plataforma de la balanza, distribuyendo el peso en ambas piernas de igual forma, en posición recta, con los brazos lateralmente extendidos en los muslos, sin que el cuerpo esté apoyado hacia alguna superficie y sin moverse; para luego el evaluador proceda a tomar lectura.

Talla:

Para la medición de esta medida se utilizó un tallimetro de pared portátil marca Seca. Para la técnica del tallado el individuo estuvo descalzo en posición de parada, estirado, colocando los pies paralelos, los talones y las puntas ligeramente separadas formando un ángulo de 60°, los brazos y palmas deben estar pegadas a los muslos, mientras que la cabeza en plano vertical (Plano de Frankfurt). Finalmente se descendió el tope móvil hasta contactar con la cabeza del estudiado, para la toma de lectura.

Perímetros:

Para la realización de esta medición se utilizó una cinta métrica marca Lufkin, para la técnica se situó sobre la zona a medir, sin ajustar la superficie que se esté midiendo, para ello se sujetó la cinta con la mano derecha y el extremo libre con la mano izquierda, ayudándose con los dedos para conservar la cinta métrica estable. Para la toma de lectura se eligió en la zona en que la cinta se junta sobre sí misma.

1. Muslo medial

Para la medición se le pidió al estudiado estar de pie, con las piernas tenuemente separadas y el peso distribuido uniformemente entre ambas piernas. Al medir se colocó la cinta por debajo del pliegue glúteo de manera vertical al eje longitudinal del fémur y luego se procedió a tomar lectura.

2. Perímetro de la pierna medial

Se le indicó al sujeto estar de pie, erecto, con las piernas separadas y el peso distribuido de manera uniforme en las dos piernas. Para aplicar la técnica se mantuvo la cinta de manera recta al eje de la pierna medial, luego se procedió a registrar el valor supremo del perímetro de la pierna medial tras colocar la cinta a distintos niveles.

3. Perímetro del brazo contraído o perímetro de brazo

Esta circunferencia, expresa la reserva actual de proteína muscular. Para la medición se le indicó al estudiado estar en posición recta, con el brazo de manera horizontal y en antepulsión, luego se procedió a estimar la medida colocando la cinta métrica alrededor del punto medio entre el acromion y olecranon, y finalmente se dio lectura.

4. Perímetro de la cintura

Para la medición de esta circunferencia el evaluado estuvo con los brazos semi abducidos, para esta técnica se localizó la cinta métrica entre la parte más descendiente de la caja torácica y la cresta ilíaca, luego se le indicó al paciente que haga una expiración normal y finalmente se tomó lectura.

5. Perímetro de la cadera

Para la medición se indicó al sujeto adoptar una posición con los brazos cruzados al nivel del tronco. Luego se situó la cinta métrica a nivel de la sínfisis púbica alrededor de la parte más prominente de los glúteos, y finalmente se procedió a la toma de lectura.

6. Perímetro de la muñeca

Para la medición el individuo estuvo de pie con la extremidad superior derecha en ángulo de 45°. Para esta técnica se ubicó la cinta métrica entre el extremo distal del antebrazo y el extremo proximal del carpio, finalmente se tomó lectura de la medición.

Principales pliegues cutáneos:

Para la medición de los pliegues se utilizó el plicometro Slim Guide, para la toma de medición fue medida del lado derecho del evaluado, seguidamente se efectuó una ligera presión hacia afuera con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda en la zona señalada de medición, con la mano derecha se abrió ligeramente la pinza del plicometro, se colocó en la zona señalada, luego se tomó lectura del valor medio de las tres mediciones, descartando las erróneas, finalmente tomada la lectura se retiró suavemente el plicometro, para evitar comprimir la zona.

1. Pliegue cutáneo bicipital

Para esta técnica el sujeto estuvo de pie, con el brazo relajado extendido a lo largo del cuerpo; para proceder a la medición se situó el plicometro en el punto más pronunciado del músculo bíceps, seguidamente se procedió a medir para la tomar de lectura.

2. Pliegue cutáneo tricipital

Para la toma de este pliegue se midió en el punto medio del brazo, ubicado entre el acromion y el olecranon, colocando el plicómetro perpendicularmente al pliegue, y seguidamente se tomó lectura de la medida.

3. Pliegue cutáneo subescapular

Para la medición del pliegue, el sujeto estuvo de pie con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo, luego se palpó el ángulo inferior de la escápula con el pulgar izquierdo, para la toma del pliegue en la dirección descrita anteriormente, y finalmente se tomó lectura.

4. Pliegue cutáneo suprailíaco

Para esta evaluación el estudiado estuvo con el brazo derecho sobre el tórax y la mano encima del hombro izquierdo. Luego se midió haciendo uso del plicómetro justo exactamente por arriba de la cresta ilíaca, en la línea axilar media, en forma oblicua hacia la zona genital, y finalmente se procedió a tomar lectura.

5. Pliegue cutáneo abdominal

Para esta evaluación se hizo un pliegue en la zona lateral de la derecha, justo en el punto medio de la cicatriz umbilical, luego con el plicómetro se realizó la medición del pliegue, y finalmente se procedió a tomar lectura.

6. Pliegue cutáneo del muslo anterior

Para esta evaluación el sujeto estuvo sentado, luego se realizó un pliegue en el lado medial de la pierna derecha, con la rodilla flexionada 90°, seguidamente con el plicómetro se realizó la medición del pliegue justo en el punto medio entre el dobléz inguinal y el borde proximal de la rótula, y finalmente se procedió a tomar lectura.

7. Pliegue cutáneo de pantorrilla o pierna medial

Para esta evaluación el sujeto estuvo con la pierna recta, colocando el pie sobre un banco antropométrico, luego se realizó un pliegue en la altura de la máxima circunferencia de pierna en la parte interna de la misma, seguidamente con el plicómetro se realizó la medición del pliegue, y finalmente se procedió a tomar lectura.

Principales diámetros antropométricos:

1. Biepicondíleo del fémur

Para esta medición el individuo estuvo sentando en un ángulo de 90°, sin que los pies toquen en el suelo, luego se colocó el paquímetro de ramas cortas marca Cercorf hacia abajo en la bisectriz del ángulo recto, seguidamente se midió a nivel de la rodilla, y se procedió a tomar lectura.

2. Biepicondiliano de húmero

Para la medición el estudiado estuvo con el brazo en forma horizontal y el antebrazo en forma de ángulo de 90°, luego se colocó sobre los dos cóndilos del codo, las astas del paquímetro, y se tomó lectura.

3. Biestiloide

Para la medición el estudiado estuvo sentado con el antebrazo derecho y la palma de la mano hacia abajo hasta mostrar el dorso en un ángulo de 90°. Luego se colocó las ramas del paquímetro hacia la apófisis estiloides del radio y del cúbito, y finalmente se procedió a tomar lectura.

Procedimiento de la infusión de *Camellia Sinensis* (té verde comercial):

El producto comercial, de nombre té verde japonés de variedad Banacha; se compró vía online de una tienda por internet originaria de Shizuoka, Japón. Por ser un producto envasado, sellado y esterilizado no necesitó de ser verificado su originalidad por un botánico. Para la medida del producto se llevó a cabo en una balanza digital de alimentos marca Uropa Hero, como también se utilizó a una cuchara medidora 1tsp al ras, que es el equivalente en medida casera. Para la preparación de la bebida, se utilizó 4,7 gramos de hojas de té verde comercial por cada taza de infusión (Té verde japonés Banacha, Shizuoka), colocada en un filtro de té desechable de material poliéster de marca Casa Ideas, seguidamente fue sometida a una solución de 250 ml de agua hervida a 70°C durante 2 a 3 minutos, luego se procedió a retirar el filtro de té, y finalmente se procedió a la administración de la bebida al estudiado, media hora antes de las comidas (desayuno y almuerzo), por un periodo de dos meses y medio.

Procedimiento para el diseño de dieta balanceada:

Se le indicó a ambos grupos un plan de alimentación balanceado, estimada con una energía calórica de 1940 a 2100 kilocalorías diarias, según el requerimiento de los evaluados. Para la cuantificación del requerimiento calórico se utilizó fórmulas de gasto energético basal como, FAO/OMS/ONU, Harris-Benedict y Valencia, valorado por el Software de Nutrición Nutrimind. Luego se elaboró el plan de alimentación mensual de acuerdo los requerimientos del evaluado, para ello se utilizó las Tablas de alimentos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos del Servicio de Investigación Agrícola Base de Datos Nacional de Nutrientes (USDA) y el Sistema Mexicano de Alimentos tercera y cuarta versión, dichas tablas están incorporadas en el Software de Nutrición. La dieta estuvo distribuida por macronutrientes, con el 55% al 60% de hidratos de carbono, 25% al 30% de lípidos y del 12% al 15% de proteínas, que le caracteriza a una alimentación completa y dividido en cinco comidas con una distribución calórica

porcentual del 20% en el desayuno, 10% refrigerio, 35% almuerzo, 10% refrigerio y 25% la cena.

2.5.Métodos de análisis de datos

Para la estadística de los resultados obtenidos se utilizó la prueba estadística “T de Student”, así como la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon en el programa IBM-SPSS versión 20, para la expresión de los resultados de la investigación, para ello se empleó un cuadro para cada grupo respectivo con los datos obtenidos al iniciar y finalizar el tratamiento y un cuadro comparativo con los resultados finales de ambos grupos.

Para la estimación de la presencia de sobrepeso, composición corporal y diseño de dietas de los evaluados se utilizó el Software de Nutrición Nutrimind.^{43, 44}

2.6.Aspectos éticos

La presente investigación tuvo en cuenta la Ley N° 29733, la Ley N° 29414 y la Declaración de Helsinki, las cuales se basan en respetar el consentimiento informado del participante para la investigación, de tal manera que se protege y conserva de manera cautelosa los resultados de los evaluados, para amparar su integridad y actuar de manera cuidadosa teniendo en cuenta las consideraciones necesarias como respeto de la intimidad del grupo de estudio reduciendo en lo menor posible el impacto sobre su moralidad.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Prueba de Rangos con signo de Wilcoxon para los parámetros % Masa grasa y Área muscular del brazo en (cm²), Antes y Después en adultos trujillanos con sobrepeso en el grupo Control

| Diferencia | Rango positivos (Peso Antes>Peso Después) | Rangos negativos (Peso Antes<Peso Después) | Z | P |
|---|---|--|--------|-------|
| Masa Grasa Antes-Masa Gasa Después | 11 | 6 | -1.750 | 0.080 |
| Área Muscular_Antes- Área Muscular_Después | 9 | 8 | -0.616 | 0.538 |

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

Interpretación: La Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, tanto para el parámetro % Masa grasa y área Muscular en las fases de antes y después, no existió diferencias significativas mostrando en ambos casos, un valor de significancia ($p > 0.05$).

Tabla 2. Prueba T-Student para muestras relacionadas, para los parámetros Peso corporal (Kg), IMC (kg/m²), antes y después en adultos trujillanos con sobrepeso en el grupo Control

| Diferencia | t | gl | Sig. | Límite Inferior | Límite Superior |
|-------------------------|-------|----|---------|--------------------|--------------------|
| Peso_Antes-Peso_Después | 2.553 | 17 | 0.021* | 0.106 | 1.116 |
| IMC_Antes-IMC_Después | 3.605 | 17 | 0.002** | 0.145 | 0.555 |

Nota: *Es significativo ($p < 0.05$) y **altamente significativo ($p < 0.01$)

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

Interpretación: La prueba T-Student para muestras relacionadas, registrada en la tabla N° 2, nos indica que existe diferencia significativa en los parámetros Peso ($p = 0.02$) e IMC ($p = 0.002$), en las fases antes y después, presentado en los intervalos confidenciales límites positivos, para ambos parámetros.

Tabla 3. Prueba de Rangos con signo de Wilcoxon para los parámetros Peso corporal (Kg), IMC (kg/m²), % Masa grasa, antes y después del consumo de té verde comercial en adultos trujillanos con sobrepeso, en el grupo Experimental.

| Diferencia | Rango positivos (Peso Antes>Peso Después) | Rangos negativos (Peso Antes<Peso Después) | Z | P |
|--|---|--|--------|---------|
| Peso_Antes-Peso_Después | 18 | 0 | -3.725 | 0.000** |
| IMC_Antes-IMC_Después | 18 | 0 | -3.735 | 0.000** |
| Masa Grasa Antes-Masa Grasa_Después | 18 | 0 | -3.744 | 0.000** |

Nota: *Es significativo ($p < 0.05$) y **altamente significativo ($p < 0.01$)

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

Interpretación: La Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, de la tabla N° 3, muestra que existe una diferencia significativa en las fases antes y después, tanto para el parámetro Peso, IMC y %Masa grasa, donde la fase antes presentó mayor valor en las variables mencionadas, corroborándose en los intervalos confidenciales con límites positivos, para todas las variables.

Tabla 4. Prueba T-Student para muestras relacionadas, para el parámetro Área muscular del brazo en (cm²), antes y después del consumo de té verde comercial en adultos trujillanos con sobrepeso en el grupo Experimental

| Diferencia | t | gl | Sig. | Límite Inferior | Límite Superior |
|---|--------|----|-------|--------------------|--------------------|
| Área Muscular_Antes- Área Muscular_Después | -0.892 | 17 | 0.385 | -1.72 | 0.698 |

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

Interpretación: La prueba T-Student para muestras relacionadas para el parámetro Área muscular del brazo, adjunta en la tabla N° 4, nos indica que no existe diferencia significativa en las fases antes y después, mostrándose en los intervalos confidenciales cuyos límites incluyen el cero.

Tabla 5. Prueba de Rangos con signo de Wilcoxon para el parámetro % Masa grasa, en la fase Después entre el grupo control y Experimental

| Diferencia | Rango positivos (Control>Experimental) | Rangos negativos (Control<Experimental) | Z | P |
|--|---|--|--------|-------|
| Masa Grasa Control-Masa Grasa Experimental | 10 | 8 | -6.679 | 0.497 |

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

Interpretación: La Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, presentada en la tabla N° 5, muestra que no existe una diferencia significativa ($p=0.49$) en el grupo Control-Experimental para el parámetro %Masa grasa.

Tabla 6. Prueba T-Student para muestras relacionadas, para los parámetros Peso corporal (Kg), IMC (kg/m^2) y Área muscular del brazo en (cm^2), en la fase Después, en el Control-Experimental

| Diferencia | t | gl | Sig. | Límite Inferior | Límite Superior |
|--|-------|----|---------|-----------------|-----------------|
| Peso_Control-Peso_Experimental | 7.339 | 17 | 0.000** | 2.145 | 3.877 |
| IMC_Control-IMC_Experimental | 8.956 | 17 | 0.000** | 0.985 | 1.593 |
| Área Muscular_Control-Área Muscular_Experimental | 0.718 | 17 | 0.482 | -2.154 | 4.376 |

Nota: *Es significativo ($p<0.05$) y **altamente significativo ($p<0.01$)

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

Interpretación: En la tabla N° 6, la prueba T-Student, para muestras relacionadas para los parámetros Peso corporal e IMC, indica que existe diferencia altamente significativa ($p<0.01$), en la fase después del grupo control y experimental, presentando en los intervalos confidenciales límites positivos, para los parámetros Peso e IMC. Lo que indica que se encontró en el grupo control, valores más altos en el Peso e IMC, comparado con el experimental. Sin embargo, no se encontró diferencia significativa en la variable Área muscular del brazo, para ambos grupos.

DISCUSIÓN:

Como se muestra en la tabla 1 usando la Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, tanto para los parámetros de %masa grasa y área muscular en dos momentos en adultos trujillanos con sobrepeso en el grupo control, no existió diferencias significativas ($p > 0.05$), siendo corroborado a lo reportado por Wang H. et al⁴⁶, en su estudio de adultos con sobrepeso que fueron tratados con dieta de mantenimiento de peso en el grupo control, lo comparo con el grupo experimental que consumió té verde enriquecido con catequina.

Como se indica en la tabla 2, utilizando la prueba T-Student, en los parámetros peso corporal e IMC, en las fases de antes y después del grupo control, se halló diferencia significativa ($p < 0.05$), hubo una disminución en el peso entre 0.106 a 1.116 kg así mismo en el IMC entre 0.146 Kg/m² a 0.555 kg/m². Comparado con el estudio de Wang H. et al⁴⁶; los hallazgos son diferentes, no encontraron diferencias significativas debido a que no hallaron cambios en el peso corporal e IMC, durante las 12 semanas de tratamiento con dieta de mantenimiento de peso.

Como señala en la tabla 3, usando la Prueba de Rangos con signo de Wilcoxon, para los parámetros peso corporal (Kg), IMC (kg/m²), en los momentos antes y después del consumo de té verde comercial en adultos trujillanos con sobrepeso del grupo experimental, muestra que existe diferencia altamente significativa ($p < 0.01$).

En relación a la investigación de Brown A. et al⁴⁷ son semejantes; quien refirió una reducción en el Peso e IMC, con un promedio de $0.32 \pm 1.4\text{kg}$ y $0,32 \pm 1.89\text{kg/m}^2$, siendo significativa ($p < 0.05$); después de las 6 semanas de tratamiento con 800 mg de catequina de té verde. Brown A. et al⁴⁷, indica que las catequinas del té verde, modifica el genotipo COMT, provocando reducción en la actividad de 3 a 4 veces inferior en la termoestabilidad de la enzima catecol-O-metiltransferasa; generando que haya una reducción de la grasa corporal, y por ende una pérdida del peso en el sujeto tratado con té verde; lo que hace referencia Cabrera C. et al.⁴⁹; mencionan, que debido a la alteración en el genotipo COMT, disminuye la actividad de la enzima COMT (responsable de la actividad lipolítica), incrementándose la lipólisis.

Como se muestra en la tabla 3, usando la Prueba de Rangos con signo de Wilcoxon para los parámetros Peso corporal (Kg), IMC (kg/m²), % Masa grasa, antes y después del

consumo de té verde comercial en adultos trujillanos con sobrepeso en el grupo experimental, muestra que existe diferencia significativa ($p < 0.05$), siendo comprobado con el estudio de Wang H. et al.⁴⁶ que son semejantes; quien refirió una reducción significativa ($p < 0.05$), en el % masa grasa, con un promedio de 32.0 ± 5.1 kg; después de las 6 semanas de tratamiento con té verde. Con lo que explica en el estudio de Dullo et al.⁴⁸, que las catequinas y cafeína del té verde, ocasionan un efecto termogénico del tejido adiposo marrón en una medida alta, por el incremento de NA, (por la inactivación de la COMT y fosfodiesterasa) que prolonga la estimulación simpática, generando mayor liberación de los adipocitos en el torrente sanguíneo, originando su descomposición, siendo parte de ellas utilizadas por las células o excretadas, por no ser absorbidas.

En la tabla 4 se muestra que no existe diferencia significativa en relación al parámetro Área muscular del brazo en (cm^2) entre el antes y después del tratamiento con *Camellia Sinensis* (té verde comercial), aumentando ligeramente en alguno (1.72 cm^2) y disminuyendo en otros participantes (0.698 cm^2). En relación a los resultados obtenidos de Wang H. et al.⁴⁶, muestran que hubo una pequeña reducción significativa ($p < 0.05$) de la masa magra, después de las 12 semanas de tratamiento con 886 mg de catequinas/ 198 mg de cafeína de té verde, a diferencia del desarrollado en la presente investigación.

Como se señala en la tabla 5, usando la Prueba de rangos con signo de Wilcoxon, para el parámetro %Masa grasa del grupo control y experimental muestra que no existe diferencia significativa ($p = 0.49$), comparado con el estudio de Wang H. et al.⁴⁶, que no encontró diferencia significativa ($p > 0.05$), a pesar de que hubo una reducción del % Masa grasa en el grupo experimental, administrado con té verde durante 12 semanas.

Como se indica en la tabla 6, utilizando la prueba T-Student, para muestras relacionadas en los parámetros Peso corporal e IMC, señala que existe diferencia significativa ($p < 0.05$), en la medición “después” al comparar el grupo Control y Experimental. Para el caso del peso hubo una disminución significativa en el intervalo de confianza al 95% entre 2.145 kg – 3.877 kg; así como el IMC también se ve reducido en el grupo experimental frente al control en valores entre 0.985 y 1.593 Kg/m^2 . En relación con la investigación de Moreira L. et al.⁵⁰, tienen resultados similares, donde encontraron en el grupo experimental, una reducción ($p > 0.05$), en el Peso e IMC, encontrándose un promedio de -0.61 ± 0.43 ($p = 0.68$), e IMC $-0.01 \pm 0.21 \text{kg/m}^2$ ($p = 0.61$), siendo no

significante; en adultos diabéticos, que fueron administrados con 560 mg de polifenoles de té verde por un periodo de 10 semanas.

Cabe mencionar, que en la investigación de Atademo R. et al⁵¹, mencionan que el peso perdido, es relacionado con la pérdida de grasa corporal, esto debido a la termogénesis que ocasionan las catequinas del té verde. Atademo R. et al⁵¹, en su estudio con ratas Wistar, encontró diferencia significativa en el área de grasa visceral, siendo el grupo experimental con menor grasa visceral, presentándose un promedio de 3.67 ± 1.2 cm, con tratamiento de té verde por un periodo de 18 semanas.

Sin embargo, para el parámetro Área muscular del brazo, no se encontró diferencia significativa, en ambos grupos. En el estudio de Wang H. et al.¹¹; tuvo como resultado que hubo diferencia significativa, encontrándose una pequeña disminución, pero estadísticamente significativa ($p < 0.05$), para la masa magra; en adultos tratados con 886 mg de catequinas/198 mg cafeína de té verde.

Como terminación los resultados obtenidos son remarcados en la revisión sistemática de Baladia E. et al.⁵², donde estudiaron a 5 de 154 investigaciones, para determinar el efecto del consumo de té verde sobre la composición corporal. Con los estudios recolectados el metaanálisis revelaron, que hubo una reducción del Peso e IMC, siendo no significativa ($p < 0.05$) en individuos asiáticos y caucásicos. Mientras para el porcentaje de masa grasa no encontraron resultados estadísticamente significativos en individuos asiáticos y caucásicos; pero sí una pequeña disminución, siendo estadísticamente significativa en su conjunto, pero clínicamente no relevante. Entonces se llega a la conclusión, que la ingesta de té verde, tiene efectos potenciales en la reducción del Peso e IMC, pero cabe mencionar que no es significativa. Respecto al porcentaje de masa grasa se observa una pequeña disminución en su conjunto, siendo clínicamente no relevante; según lo demostrado en los resultados de la presente investigación.

IV. CONCLUSIONES

1. Se determinó que el consumo de *Camellia Sinensis* (té verde comercial), tiene efecto altamente significativo ($p < 0.01$), en la reducción del peso corporal e IMC en adultos con sobrepeso.
2. El grupo control después de ser tratado con dieta balanceada, tuvo efecto altamente significativo ($p < 0.01$), en el peso corporal e IMC. Sin embargo, para el área muscular del brazo y porcentaje de masa grasa, no se encontró significancia ($p > 0.05$), en adultos con sobrepeso.
3. El grupo experimental después de ser tratado con *Camellia Sinensis* (té verde comercial), tuvo como resultado una reducción altamente significativa ($p < 0.01$), en el peso corporal, IMC, y porcentaje de masa grasa en adultos con sobrepeso. Sin embargo, no significativo ($p > 0.05$) para el área muscular del brazo. Cabe mencionar que el consumo de té verde durante el tratamiento a los estudiados, no han tenido efecto adverso, según el monitoreo de administración de *Camellia Sinensis*.
4. La comparación de estos dos grupos, evidencia que el tratamiento de *Camellia Sinensis* (té verde comercial) acompañado con una dieta balanceada, tiene efecto potencial en la reducción del peso corporal e IMC, mostrando diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) y un notorio descenso no significativo para el porcentaje de masa grasa en el grupo experimental. No obstante, cabe mencionar que puede conducir a mejorar la composición corporal con un tratamiento más prolongado.

V. RECOMENDACIONES

- Fomentar el consumo de *Camellia Sinensis* (té verde) en adultos con sobrepeso u obesidad a través de ferias educativas, talleres, sesiones pedagógicas, para la promoción del consumo de *Camellia Sinensis*, con el fin de disminuir el exceso de peso y masa grasa corporal.

- Las autoridades de los centros de salud, deben enfocarse en incentivar a la comunidad a tener hábitos alimentarios saludables, para la reducir la morbilidad de enfermedades metabólicas por causa del sobrepeso u obesidad.

- Realizar investigaciones similares a esta investigación con otros alimentos que ayuden a la disminución de grasa corporal, con la finalidad de disminuir la tasa de sobrepeso y obesidad.

REFERENCIAS

1. Organización mundial de la Salud [Internet]. Obesidad y sobrepeso; 2017 [Consultado 18 de Octubre del 2018]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Flegal K, Carroll M, Ogden C, Johnson C. Obesidad en adultos mayores de Estados Unidos. Rev. Panamá Salud Pública [Internet]. 2002 [Consultado: 05 Febrero 2018]; 12(5). Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v12n5/14097.pdf>
3. Carrión M, Iza A, Pinto J, Melgarejo L. Índice de masa corporal, circunferencia abdominal y su impacto en los niveles de presión arterial. Rev. Diagnostico. 2007; 46(1): 103-107.
4. Braguinsky, J. Prevalencia de obesidad en América Latina [Internet]. San Navarra; 2002. Disponible en: [file:///C:/Users/Thalia/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/5493-8370-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Thalia/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/5493-8370-1-PB%20(1).pdf)
5. Chescheir N. Obesidad en el Mundo y su Efecto en la Salud de la Mujer. Obstet Gynecol [Internet]. 2011 [Consultado 18 de Octubre del 2018]; 117(12). Disponible en: http://journals.lww.com/greenjournal/Documents/May2011_ChescheirCES_Translation.pdf
6. Instituto Nacional de Estadística e Informática. [Internet]. Sobrepeso y Obesidad en el Perú; 2009 [Consultado 10 de Octubre del 2018]. Disponible en: http://www.minsa.gob.pe/cino/documentos/publicaciones/Un-Gordo_problema.pdf
7. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación [Internet]. Santiago de Chile: Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe; 2017. [Consultado 06 de Enero 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/CA2127ES/ca2127es.pdf>
8. Yang HY, Yang SC, Chao JC, Chen JR. Beneficial effects of catechin-rich green tea and inulin on the body composition of overweight adults. PubMed [Internet]. 2012 [Consultado 14 de Marzo 2018]; 107:749-54. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22032343>
9. Basu A, Sánchez K, Leyva MJ, Wu M, Betts NM, Aston CE. Green tea supplementation affects body weight, lipids, and lipid peroxidation in obese subjects with metabolic syndrome. PubMed [Internet]. 2010 [Consultado 18 de Marzo 2018]; 29: 31-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20595643>

10. Brown AL, Lane, J, Holyoak C, Nicol B, Mayes AE, Dadd T. Efectos en la salud de las catequinas del té verde en hombres con sobrepeso y obesos. PubMed [Internet]. 2011 [Consultado 22 de Marzo 2018], 106: 1880-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21736785>
11. Wang H, Wen Y, Du Y, Yan X, Guo H, Rycroft JA, Boon N, Kovacs EM, Mela DJ. Efectos del té verde enriquecido con catequina sobre la composición corporal. PubMed [Internet]. 2010 [Consultado 25 de Marzo 2018], 18: 773-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19680234>
12. Moreira L Ribeiro S, Cesária G, Siqueira A, Borges P. Effect of green tea extract on bone mass and body composition in individuals with diabetes. PubMed [Internet]. 2018 [Consultado 25 de Noviembre 2018]. Disponible en: <file:///C:/Users/Thalia/Downloads/Moreira.pdf>
13. Hursel R, Viechtbauer W, Westerterp-Plantenga MS. The effects of green tea on weight loss and weight maintenance. PubMed [Internet]. 2009 [Consultado 25 de Marzo 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19176733>
14. Cabrera C, Artacho R, Giménez R. Beneficial Effects of Green Tea. PubMed [Internet]. 2006 [Consultado 25 de Marzo 2019], 25(2): 79–99. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16582024>
15. Namita P, Mukesh R, Vijay K. Camellia Sinensis (Green Tea): A Review. Global J. Pharmacol. 2012 [Consultado 25 de Marzo 2019], 6: 52-59. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/e55e/0b32e117c3a0ad1dc2277083c8d294f246c1.pdf>
16. Ogle N. Green tea Camellia sinensis. Aust J Med Herbal. 2009; 21(2): 44-8.
17. Goenka P, Sarawgi A, Karun V, Nigam A, Dutta S, Marwah N. Camellia Sinensis (Tea): Implications and role in preventing dental decay. Pharmacognosy Rev. 2013; 7(14): 152-156.
18. Sharangi A. Medicinal and therapeutic potentialities of tea (Camellia Sinensis L.) - A review. Food Res Int. 2009; 42(5): 529-535.
19. Arab H. y col. A Review of The therapeutic effects of Camellia sinensis (green tea) on oral and periodontal health. J. Med. Plants. Res. 2011; 5(23): 5465-9.
20. Martin BJ, Tan RB, Gillen JB, Percival ME, Gibala MJ. No effect of short-term green tea extract supplementation on metabolism at rest or during exercise in the fed state. International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism. 2014;

- 24(6):656-664.
21. Du GJ, Zhang Z, Wen XD, Yu C, Calway T, Yuan CS, et al. Epigallocatechin Gallate (EGCG) is the most effective cancer chemo preventive polyphenol in green tea. *Nutrients*. 2012; 4(11):1679-1691.
 22. Yang CS. Tea and health Nutrition. Scielo [Internet]. 1999 [Consultado 28 de Marzo 2019], 15: 946-948. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=6987307&pid=S0717-7518200400020000100046&lng=es
 23. Valenzuela A. El consumo té y la salud: características y propiedades benéficas de esta bebida milenaria. Scielo [Internet]. 2004 [Consultado 29 de Marzo 2019]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182004000200001
 24. Hernández T, Rodríguez E, Sánchez F. El té verde, una buena elección para la prevención de enfermedades cardiovasculares. Scielo [Internet]. 2004 [Consultado 29 de Marzo 2019]. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00040622200400040003#TABLA_1
 25. Yamamoto T, Juneja LR, Chu DC, Kim M, editors. Chemistry and applications of green tea. Scielo [Internet]. 1997 [Consultado 30 de Marzo 2019]. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=445150&pid=S0004-0622200400040000300015&lng=es
 26. Nenad Naumovski, Barbara L. Blades, et al. Food inhibits the oral bioavailability of the major green tea antioxidant epigallocatechin gallate in humans. U.S. National Library of Medicine [Internet]. 2015 [Consultado 30 de Marzo 2019], 4(2): 373-393. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4665468/>
 27. Zhong L, Furne JK. An extract of black, green, and mulberry teas causes malabsorption of carbohydrate but not of triacylglycerol in healthy volunteers. PubMed [Internet]. 2006 [Consultado 30 de Marzo 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16960168>
 28. Bhagwat S, Beecher GR, Haytowitz DB, Holden JM, Dwyer J, Peterson J, Gebhardt SE, Elridge AL, Agarwal S, Balentine DA. Flavonoid composition of tea: Comparison of black and green teas. Agricultural Research Service [Internet]. 2003 [Consultado 30 de Marzo 2019]. Disponible en:

http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Other/IFT2003_TeaFlav.pdf

29. Villa N, Pacheco Y, Lara E, Monsreal J. Fitoterapia: alternativa para el control de la obesidad [Internet]. México: Elementos; 2011 [revisado 2011; consultado 30 de Marzo 2019]. Disponible en: <http://www.elementos.buap.mx/num84/pdf/21.pdf>
30. González E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica [Internet]. España: Elsevier; 2012 [revisado 2012; consultado 30 de Marzo 2019]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-composicion-corporal-estudio-utilidad-clinica-S1575092212001532>
31. Carbajal A. Manual de Nutrición y Dietética [Internet]. España: Universidad Complutense de Madrid; 2013 [revisado 2013; consultado 27 de Febrero 2019]. Disponible en: <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>
32. Maite Zudaire. Qué es la composición corporal. Eroski Consumer [Internet]. 2012 [consultado 27 de Febrero 2019]. Disponible en: http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2012/04/05/208526.php
33. Garrido Chamorro R, González Lorenzo M, Expósito Coll I. Comparación de las fórmulas de Lee y Martin para cálculo de la masa muscular de 3125 deportistas de alto nivel en Buenos Aires. EF Deportes [Internet]. 2005 [consultado 27 de Febrero 2019]; 82. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd82/compara.htm>
34. Costa O, Aubin D, Patrocinio C, Luján R, Paz J. Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. Arch Med Deporte [Internet]. 2015 [consultado 27 de Febrero 2019]; 388-392. Disponible en: archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moreira.pdf
35. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO [Internet]. Hambre e inseguridad alimentaria; 2016 [consultado 23 de Febrero 2019]. Disponible en : <http://www.fao.org/hunger/es/>
36. Organización Mundial de la Salud – OMS [Internet]. Obesidad y sobrepeso; 2014 [consultado 23 de Febrero 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
37. Barbosa N, Londoño CC, Sánchez C, Tovar G. Sobrepeso en escolares: Prevalencia, factores protectores y de riesgo en Bogotá. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario [Internet]. 2009 [consultado 20 de Febrero 2019]; 50-59.

- Disponible en:
<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/10336/1356/4/52498305.pdf>
38. Álvarez D, Sánchez J, Gómez G, Tarqui C. Sobrepeso y obesidad: Prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010). *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [Internet]. 2012 [consultado 20 de Febrero 2019]; 303-313. Disponible en: www.ins.gob.pe/insvirtual/imagenes/artrevista/pdf/rpmesp2012.v29.n3.a3.pdf
 39. Amancio O, Durante I, Ortigoza J. Obesidad. Seminario: el ejercicio actual de la medicina. [Internet]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2007 [fecha de acceso 22 Febrero 2019]. Disponible en: http://www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2007/may_01_ponencia.html
 40. Dirección General de Promoción de la Salud, México [Internet]. Estrategia Nacional para la prevención y el control del sobrepeso, la obesidad y la diabetes; 2013 [consultado 24 de Febrero 2019]. Disponible en: <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/descargas/pdf/EstrategiaSODMexico.pdf>
 41. Randell RK, Hodgson AB, Lotito SB, Jacobs DM, Rowson M, Mela DJ. Variable duration of decaffeinated green tea extract ingestion on exercise metabolism. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2014; 46(6):1185-93.
 42. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service (USDA). Food Composition Data bases [Internet]. USA: Software developed by the National Agricultural Library; 2017 [consultado 26 de Febrero 2019]. Disponible en: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>
 43. Software de Nutrición. Tabla de alimentos de la USDA y Sistema Mexicano de Alimentos instalado por Nutrimind [Internet]. México: Nutrimind; 2007 [Consultado 23 de Febrero 2019]. Disponible en: <https://www.nutrimind.net/downloads/pdf/formulas.pdf>
 44. Software de Nutrición. México: Guía de fórmulas y autores de los cálculos antropométricos realizados por Nutrimind [Internet]. México: Nutrimind; 2007 [Consultado 9 de Febrero 2019]. Disponible en: <https://www.nutrimind.net/downloads/pdf/formulas.pdf>
 45. Han LK, Li T, Kimura Y, Okuda H. Antiobesity action of oolong tea. *Scielo* [Internet]. 1999 [Consultado 9 de Febrero 2019]; 23: 98-105. Disponible en:

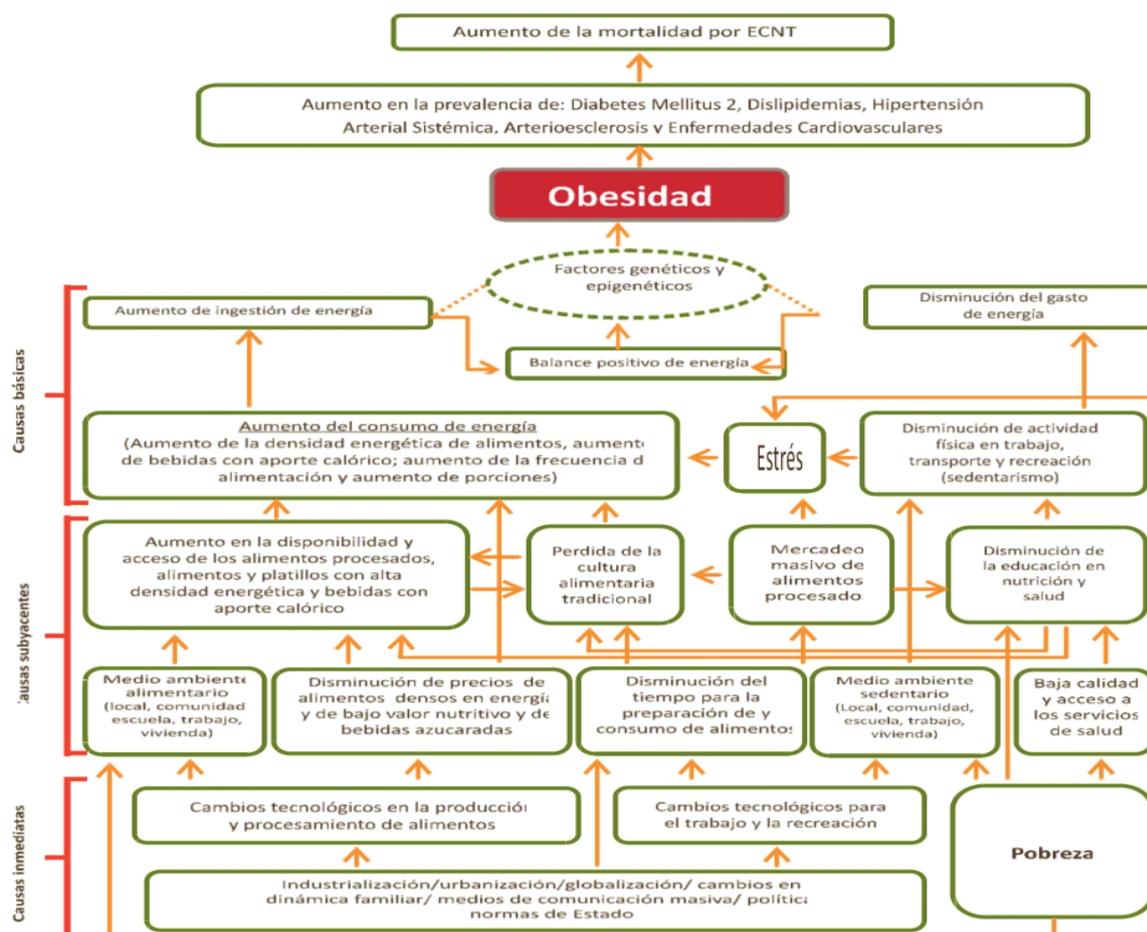
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=6987304&pid=S0717-7518200400020000100043&lng=es

46. Wang H, Wen Y, Du Y, Yan X, Guo H, Rycroft JA, Boon N, Kovacs EM, Mela DJ. Efectos del té verde enriquecido con catequina sobre la composición corporal. PubMed [Internet]. 2010 [Consultado 25 de Marzo 2018]; 18: 773-9. Disponible en: <file:///C:/Users/Thalia/Downloads/Honquiang.pdf>
47. Brown AL, Lane, J, Holyoak C, Nicol B, Mayes AE, Dadd T. Efectos en la salud de las catequinas del té verde en hombres con sobrepeso y obesos. PubMed [Internet]. 2011 [Consultado 22 de Marzo 2018]; 106: 1880-1889. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21736785>
48. Dulloo AG, Seydoux J, Girardier L, Chantre P, Vandermander J. Green tea and thermogenesis: interactions between catechin-polyphenols, caffeine and sympathetic activity. PubMed [Internet]. 2000 [Consultado 22 de Marzo 2018]; 24: 252-258. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=6987305&pid=S0717-7518200400020000100044&lng=es
49. Cabrera C, Artacho R, Giménez R. Beneficial Effects of Green Tea - A Review. J Am Coll Nutr. 2006; 25(2): 79–99.
50. Moreira L Ribeiro S, Cesária G, Siqueira A, Borges P. Effect of green tea extract on bone mass and body composition in individuals with diabetes. Elsevier [Internet]. 2018 [Consultado 22 de Marzo 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464617307119>
51. Attademo R, Rodrigues P, Brant S, Campos J, Souza L, Alberti L. Effects of chronic consumption of green tea on weight and body fat distribution of Wistar rats evaluated by computed tomography. PubMed [Internet]. 2017 [Consultado 22 de Marzo 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28591363>
52. Baladia E, Basulto J, Manera M, Martínez R y Calbet D. Efecto del consumo de té verde o extractos de té verde en el peso y en la composición corporal; revisión sistemática y metaanálisis. Scielo [Internet]. 2014 [Consultado 24 de Marzo 2018]. Disponible en: scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000300003
53. Palafox M, Ledesma J. Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional. McGraw-Hill. 2006; 373 - 409 .

ANEXO

ANEXO 1

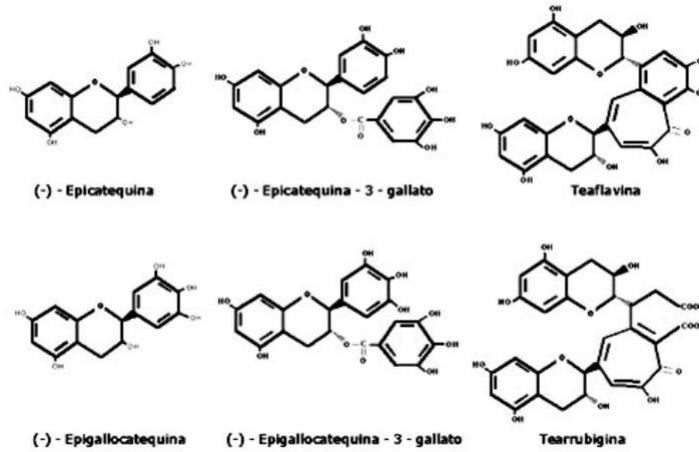
Figura 1. Marco conceptual de las causas de la obesidad



Fuente: Estrategia Nacional para la prevención y el control del sobrepeso, la obesidad y la diabetes, 2013⁴⁰

ANEXO 2

Figura 2. Estructuras químicas de las catequinas y polifenoles del té



Fuente: Yang CS, 1999²².

Figura 3. Composición del té verde y negro en 100 gramos (g)

| | Té verde | | Té negro | |
|----------------------------|----------|-----------|----------|-----------|
| | Hoja | Infusión* | Hoja | Infusión* |
| Macronutrientes (g) | | | | |
| 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 (g) | 5,4 | 0,1 | 5,2 | 0,1 |
| Minerales (mg) | | | | |
| Calcio | 440 | 2 | 470 | 2 |
| Fósforo | 260 | 1 | 320 | 3 |
| Hierro | 20 | 0,1 | 17,4 | 0 |
| Sodio | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Potasio | 2200 | 18 | 2000 | 16 |
| Vitaminas | | | | |
| Vitamina A (UI) | 13000 | 0 | 900 | 0 |
| Tiamina (mg) | 0,35 | 0 | 0,1 | 0 |
| Riboflavina (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 mililitros de agua hirviendo durante dos minutos.

Fuente: Yamoto et al, 1997²⁵

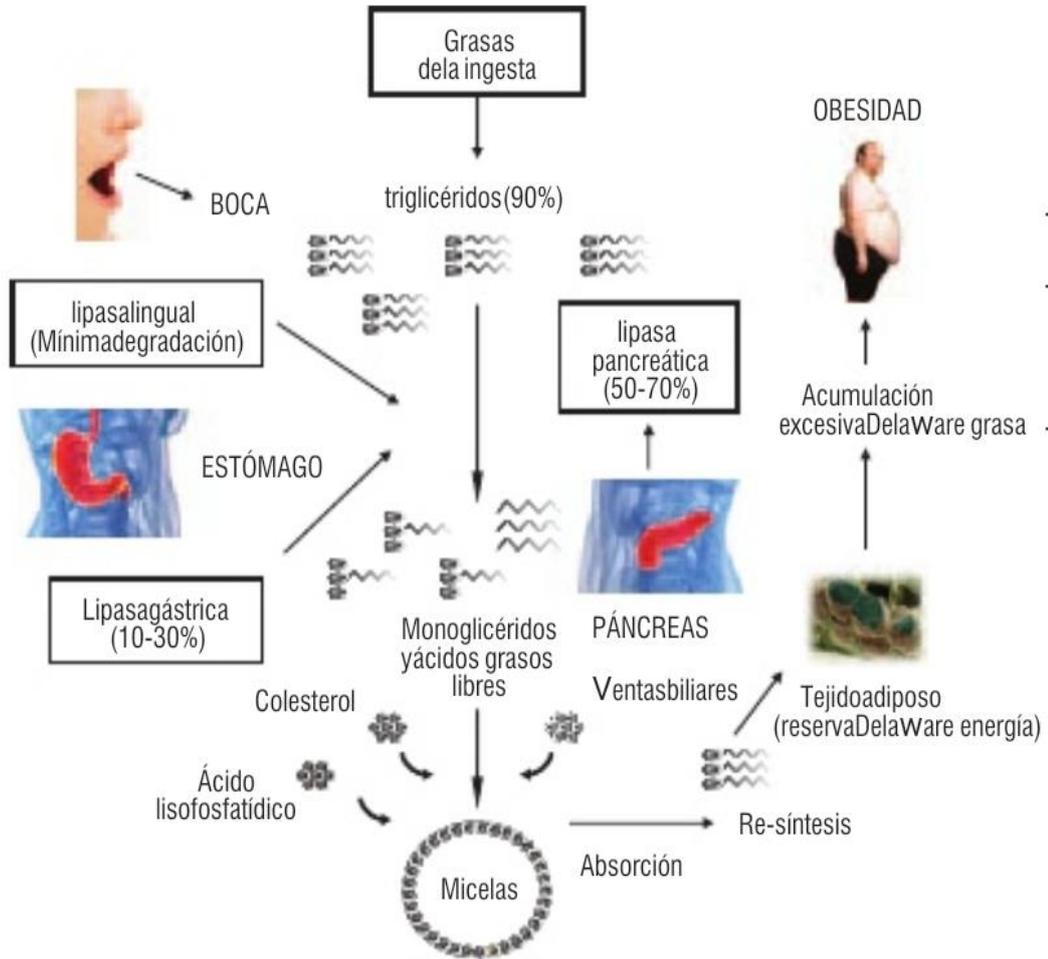
Figura 4. Concentración (mg/100g) de flavonoides en los diferentes tipos de té.

| | Té negro (infusión) ¹ | Té verde (infusión) ¹ |
|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 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 corresponde para cada flavonoide a la suma de los enantiomeros (+) y (-)

Fuente: Bhagwat et al, 2003²⁸

Figura 5: Esquema global de la digestión de grasas neutras. Lipasas humanas y su función en la absorción de triglicéridos.



Nota: Un exceso en la tasa hidrolítica por parte de las enzimas lipolíticas, lleva a una sobreacumulación de grasas neutras en el tejido adiposo.

Fuente: Villa et al²⁹

ANEXO 3

INSTRUMENTO: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL REGISTRO ANTROPOMÉTRICO

| | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Nombre: | | Sexo: | | | |
| Fecha de nacimiento: | | Edad: | | | |
| Antropometrista/Evaluador: | | Anotador: | | | |
| Medidas Antropométricas | | Toma 1 | Toma 2 | Toma 3 | toma 4 |
| | | 11/02/19 | 11/03/19 | 11/04/19 | 27/04/19 |
| 1 | Peso corporal | | | | |
| 2 | Talla | | | | |
| Pliegues cutáneos (mm) | | | | | |
| 3 | Subescapular | | | | |
| 4 | Tricipital | | | | |
| 5 | Bicipital | | | | |
| 6 | Supracrestal o cresta iliaca | | | | |
| 7 | Supraespinal o suprailiaco | | | | |
| 8 | Abdominal | | | | |
| 9 | Muslo anterior | | | | |
| 10 | Pierna medial | | | | |
| Perímetros (cm) | | | | | |
| 11 | Brazo relajado | | | | |
| 12 | Brazo flexionado | | | | |
| 13 | Muslo medial | | | | |
| 14 | Pantorrilla | | | | |
| 15 | Cintura | | | | |
| 16 | Cadera | | | | |
| 17 | Abdominal | | | | |
| 18 | Muñeca | | | | |
| Diámetros (cm) | | | | | |
| 19 | Humero | | | | |
| 20 | Muñeca | | | | |
| 21 | Fémur | | | | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4

FICHA DE MONITOREO DEL TRATAMIENTO CON CAMELLIA SINENSIS (TÉ VERDE COMERCIAL)

Nombre:

Fecha de inicio de tratamiento:

Fecha de término de tratamiento:

| Fecha | Té verde | | | |
|----------|----------|-----------|----------------|----|
| | Recibido | Consumido | Efecto adverso | |
| | | | Si | No |
| 11/02/19 | | | | |
| 11/03/19 | | | | |
| 11/04/19 | | | | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....identificado con
Nro. DNI..... y domiciliado
en..... conoedor del proyecto de investigación Efecto del
consumo de *Camellia Sinensis* (té verde) sobre la composición corporal en adultos con
sobrepeso del Centro de Salud Santa Lucia de Trujillo, acepto la participación del
tratamiento y la evaluación nutricional en el periodo otorgado por la autora de la presente
investigación.

FIRMA

Nota: El consentimiento será llenado y firmado por la persona que participara en el estudio.

ANEXO 6

VALOR NUTRICIONAL DEL TÈ VERDE COMERCIAL (CAMELLIA SINENSIS) EN 100 GRAMOS, SEGÚN LAS TABLAS DE ALIMENTOS DEL USDA⁴²

| Nutriente | Unidad | Cantidad: 100 gr |
|---------------|--------|------------------|
| Calorías | kcal | 0.00 |
| Proteína | gr | 0.00 |
| Grasa total | gr | 0.00 |
| Carbohidratos | gr | 0.00 |
| Vitamina C | mg | 10 |
| Sodio | mg | 0.00 |

ANEXO 7

FÓRMULAS PARA HALLAR LA COMPOSICIÓN CORPORAL⁴⁴

A continuación se muestran las fórmulas de cálculos antropométricos incorporadas en el Software Nutrimind.

IMC:

Quetelet, 1869

- $IMC_{kg/m^2} = peso_{kg} / talla_m^2$

Densidad corporal:

Durnin

- Mujeres: $1.1567 - (0.0717 * PL10)$
- Hombres: $1.1765 - (0.0744 * PL10)$

Dónde: PL10 = logaritmo base 10 (pliegue bicipital + pliegue tricípital + pliegue subescapular + pliegue suprailíaco)

Porcentaje de grasa:

- Siri $((4.95/Durnin) - 4.5) * 100$

Masa muscular:

Mateigka:

- Masa muscular (kg) = peso - (masa grasa + masa ósea + masa residual)

Masa ósea:

Rocha, 1974

- Masa ósea (kg) = $3.02 * (estatura^2 * diámetro\ biestiloideo * diámetro\ femoral * 400)^{0.712}$

Masa residual:

Wurch, 1974.

- Mujeres: Masa residual (kg) = peso*20.9/100
- Hombres: Masa residual (kg) = peso*24.1/100

Área muscular de brazo libre de hueso y masa muscular:

Heymsfield y colaboradores, 1982

- Mujeres AMB cm² = (perímetro de brazo (cm) – (π*p cutáneo tricipital))² / 4π – 6.5
- Hombres AMB cm² = (perímetro de brazo (cm) – (π*p cutáneo tricipital))² / 4π – 10

Fórmulas de Gasto Energético Basal:

FAO/OMS/ONU

| EDAD | MUJERES | HOMBRES |
|------|----------------|---------------|
| <=18 | 12.2*peso+746 | 17.5*peso+651 |
| <=30 | 14.7*peso +496 | 15.3*peso+679 |
| <=60 | 8.7*peso+829 | 11.6*peso+879 |
| >=60 | 10.5*peso+596 | 13.5*peso+487 |

Harris-Benedict

- Mujeres: 655.1 + (9.56*peso) + (1.85*estatura)-(4.68*años)
- Hombres: 66.47 + (13.75*peso) + (5*estatura)-(6.76*anos)

Valencia

| EDAD | MUJERES | HOMBRES |
|------|----------------|----------------|
| <=30 | 1.02*peso+679 | 13.37*peso+747 |
| >=30 | 10.92*peso+677 | 13.08*peso+693 |

Fórmula de índice de cintura y cadera:

Yusuf y colaboradores, 2005

- $\text{Perímetro de cintura (cm)} / \text{Perímetro de cadera (cm)}$

Fórmulas para hallar el Peso Ideal:

Metropolitan

- $50 + .75 * (\text{estatura} - 150)$

Lorentz

| Mujeres | Hombres |
|--|--|
| $\text{Estatura} - 100.0 - (\text{estatura} - 150.0) / 4.0 +$ $(\text{años} - 20.0) / 2.5$ | $\text{Estatura} - 100.0 - (\text{estatura} - 150.0) / 4.0 +$ $(\text{años} - 20.0) / 4.0$ |

ANEXO 8

VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL⁵³

Indicadores de Frisancho 1990, para las edades 18 - 60 años:

Mujeres:

| Edad (años) | Percentil (% de grasa corporal) | | | | | | | | |
|----------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 5 | 10 | 15 | 25 | 50 | 75 | 85 | 90 | 95 |
| 18.0 a 24.9 | 17.0 | 19.0 | 21.0 | 23.0 | 27.0 | 33.0 | 35.0 | 25.0 | 28.0 |
| 25.0 a 29.9 | 18.0 | 20.0 | 21.0 | 24.0 | 29.0 | 34.0 | 37.0 | 26.0 | 29.0 |
| 30.0 a 34.9 | 21.0 | 23.0 | 25.0 | 27.0 | 31.0 | 36.0 | 38.0 | 28.0 | 30.0 |
| 35.0 a 39.9 | 22.0 | 24.0 | 25.0 | 28.0 | 32.0 | 37.0 | 39.0 | 27.0 | 29.0 |
| 40.0 a 44.9 | 25.0 | 28.0 | 29.0 | 31.0 | 35.0 | 39.0 | 41.0 | 42.0 | 43.0 |
| 45.0 a 49.9 | 26.0 | 28.0 | 29.0 | 32.0 | 36.0 | 39.0 | 41.0 | 42.0 | 44.0 |
| 50.0 a 54.9 | 27.0 | 30.0 | 32.0 | 35.0 | 39.0 | 43.0 | 46.0 | 47.0 | 48.0 |
| 55.0 a 59.9 | 27.0 | 30.0 | 32.0 | 35.0 | 39.0 | 44.0 | 45.0 | 47.0 | 49.0 |

Hombres:

| Edad (años) | Percentil (% de grasa corporal) | | | | | | | | |
|----------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 5 | 10 | 15 | 25 | 50 | 75 | 85 | 90 | 95 |
| 18.0 a 24.9 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 12.0 | 16.0 | 20.0 | 23.0 | 25.0 | 28.0 |
| 25.0 a 29.9 | 9.0 | 10.0 | 11.0 | 13.0 | 18.0 | 23.0 | 25.0 | 26.0 | 29.0 |
| 30.0 a 34.9 | 16.0 | 17.0 | 18.0 | 20.0 | 23.0 | 26.0 | 27.0 | 28.0 | 30.0 |
| 35.0 a 39.9 | 15.0 | 17.0 | 18.0 | 20.0 | 23.0 | 25.0 | 27.0 | 27.0 | 29.0 |
| 40.0 a 44.9 | 14.0 | 16.0 | 18.0 | 21.0 | 26.0 | 30.0 | 32.0 | 34.0 | 36.0 |
| 45.0 a 49.9 | 15.0 | 17.0 | 19.0 | 21.0 | 26.0 | 30.0 | 32.0 | 34.0 | 36.0 |
| 50.0 a 54.9 | 15.0 | 17.0 | 19.0 | 22.0 | 27.0 | 31.0 | 33.0 | 35.0 | 37.0 |
| 55.0 a 59.9 | 15.0 | 18.0 | 20.0 | 22.0 | 27.0 | 31.0 | 33.0 | 35.0 | 37.0 |

Interpretación:

| Percentil | Interpretación |
|-------------|---------------------------|
| 0.0 a 5.0 | Magro |
| 5.1 a 15.0 | Grasa debajo del promedio |
| 15.1 a 75.0 | Grasa promedio |
| 75.1 a 85.0 | Grasa arriba del promedio |
| 85.1 a 100 | Exceso de grasa |

Indicadores de Frisancho 1990, para las edades 18 - 60 años:

Mujeres:

| Edad (años) | Percentil (área muscular del bazo en cm ²) | | | | | | | | |
|----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 5 | 10 | 15 | 25 | 50 | 75 | 85 | 90 | 95 |
| 18.0 a 24.9 | 19.5 | 21.5 | 22.8 | 24.5 | 28.3 | 33.1 | 36.4 | 37.0 | 40.0 |
| 25.0 a 29.9 | 20.5 | 21.9 | 23.1 | 25.2 | 29.4 | 34.9 | 38.5 | 39.0 | 41.0 |
| 30.0 a 34.9 | 21.1 | 23.0 | 24.2 | 26.3 | 30.9 | 36.8 | 41.2 | 40.0 | 42.0 |
| 35.0 a 39.9 | 21.1 | 23.4 | 24.7 | 27.3 | 31.8 | 38.7 | 43.1 | 40.0 | 42.0 |
| 40.0 a 44.9 | 21.3 | 23.4 | 25.5 | 27.5 | 32.3 | 39.8 | 45.8 | 49.5 | 55.8 |
| 45.0 a 49.9 | 21.6 | 23.1 | 24.8 | 27.4 | 32.5 | 39.5 | 44.7 | 48.4 | 56.1 |
| 50.0 a 54.9 | 22.2 | 24.6 | 25.7 | 28.3 | 33.4 | 40.4 | 46.1 | 49.6 | 55.6 |
| 55.0 a 59.9 | 22.8 | 24.8 | 26.5 | 28.7 | 34.7 | 42.3 | 47.3 | 52.1 | 58.8 |

Hombres:

| Edad (años) | Percentil (área muscular del bazo en cm ²) | | | | | | | | |
|----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 5 | 10 | 15 | 25 | 50 | 75 | 85 | 90 | 95 |
| 18.0 a 24.9 | 34.2 | 37.3 | 39.6 | 42.7 | 49.4 | 57.1 | 61.8 | 65.0 | 72.0 |
| 25.0 a 29.9 | 36.6 | 39.9 | 42.4 | 46.0 | 53.0 | 61.4 | 66.1 | 68.9 | 74.5 |
| 30.0 a 34.9 | 37.9 | 40.9 | 43.4 | 47.3 | 54.4 | 63.2 | 67.6 | 70.8 | 76.1 |
| 35.0 a 39.9 | 38.5 | 42.6 | 44.6 | 47.9 | 55.3 | 64.0 | 69.1 | 72.7 | 77.6 |
| 40.0 a 44.9 | 38.4 | 42.1 | 45.1 | 48.7 | 56.0 | 64.0 | 68.5 | 71.6 | 77.0 |
| 45.0 a 49.9 | 37.7 | 41.3 | 43.7 | 47.9 | 55.2 | 63.3 | 68.4 | 72.2 | 76.2 |
| 50.0 a 54.9 | 36.0 | 40.0 | 42.7 | 46.6 | 54.0 | 62.7 | 67.0 | 70.4 | 77.4 |
| 55.0 a 59.9 | 36.5 | 40.8 | 42.7 | 46.7 | 54.3 | 61.9 | 66.4 | 69.6 | 75.1 |

Interpretación:

| Percentil | Interpretación |
|-------------|-----------------------------------|
| 0.0 a 5.0 | Musculatura reducida |
| 5.1 a 15.0 | Musculatura debajo del promedio |
| 15.1 a 85.0 | Musculatura promedio |
| 85.1 a 95.0 | Musculatura arriba del promedio |
| 95.1 a 100 | Musculatura alta: buena nutrición |

Indicadores de World Health Organization, 2006:

| Interpretación | IMC (Kg/m ²) | |
|----------------|--------------------------|--------------------------------|
| | Valores principales | Valores adicionales |
| Sobrepeso | ≥ 25.00 | ≥ 25.00 |
| Preobeso | 25.00 a 29.99 | 25.00 a 27.49 27.50 a 29.99 |

Indicadores de Yusuf y colaboradores, 2005:

| índice de cintura / cadera | | |
|-------------------------------|------------|---------------|
| Interpretación | Genero | |
| | Hombres | Mujeres |
| Riesgo bajo para la salud | ≤ 0.95 | ≤ 0.80 |
| Riesgo moderado para la salud | 0.96 a 1.0 | ≥ 0.81 a 0.85 |
| Riesgo alto para la salud | ≥ 1.0 | ≥ 0.85 |

ANEXO 9

RESULTADOS: EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DEL GRUPO EXPERIMENTAL ANTES Y DESPUES DEL TRATAMIENTO CON CAMELLIA SINENSIS (Té verde comercial) EN ADULTOS CON SOBREPESO DE TRUJILLO.

| Nº pacientes | Peso corporal (Kg) | | IMC (kg/m ²) | | % Masa grasa | | Área muscular del bazo en (cm ²) | |
|--------------|--------------------|---------|--------------------------|---------|--------------|---------|--|---------|
| | Antes | Después | Antes | Después | Antes | Después | Antes | Después |
| 1 | 67,0 | 60,8 | 27,2 | 24,7 | 29,2 | 26,4 | 27,7 | 29,1 |
| 2 | 65,0 | 61,5 | 26,7 | 24,6 | 26,4 | 24,1 | 31,7 | 30,4 |
| 3 | 61,4 | 56,1 | 27,3 | 24,9 | 27,8 | 26,4 | 26,4 | 26,3 |
| 4 | 67,2 | 62,5 | 26,6 | 24,7 | 26,9 | 24,6 | 37,8 | 35,3 |
| 5 | 66,3 | 61,7 | 26,6 | 24,7 | 29,7 | 28,3 | 40,4 | 44,2 |
| 6 | 69,0 | 66,1 | 27,3 | 26,1 | 29,7 | 29,2 | 27,7 | 28,5 |
| 7 | 60,9 | 58,7 | 25,0 | 24,1 | 30,1 | 29,7 | 23,3 | 26,5 |
| 8 | 64,3 | 62,5 | 25,8 | 25,0 | 31,5 | 30,1 | 29,6 | 28,7 |
| 9 | 68,2 | 66,5 | 26,0 | 25,3 | 29,7 | 29,2 | 23,3 | 25,8 |
| 10 | 68,0 | 66,4 | 27,6 | 26,9 | 30,6 | 30,1 | 30,7 | 29,8 |
| 11 | 76,8 | 73,8 | 28,2 | 27,1 | 23,2 | 22,3 | 39,9 | 45,2 |
| 12 | 74,1 | 72,3 | 26,9 | 26,2 | 23,2 | 22,8 | 43,9 | 41,1 |
| 13 | 70,5 | 68,4 | 27,2 | 26,4 | 21,0 | 20,5 | 57,0 | 59,0 |
| 14 | 68,2 | 66,3 | 27,0 | 26,2 | 19,6 | 19,2 | 52,0 | 51,0 |
| 15 | 67,0 | 65,7 | 26,8 | 26,3 | 19,2 | 18,8 | 44,2 | 47,7 |
| 16 | 71,3 | 68,5 | 27,2 | 26,1 | 20,1 | 19,6 | 45,0 | 42,2 |
| 17 | 69,1 | 67,0 | 27,0 | 26,2 | 19,2 | 18,8 | 53,0 | 52,0 |
| 18 | 72,5 | 70,3 | 27,3 | 26,5 | 19,2 | 18,3 | 43,5 | 43,5 |

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

RESULTADOS: EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DEL GRUPO CONTROL ANTES Y DESPUES DEL TRATAMIENTO VIGILANCIA CON DIETA BALANCEADA EN ADULTOS CON SOBREPESO DE TRUJILLO.

| Nº pacientes | Peso corporal (Kg) | | IMC (kg/m ²) | | % Masa grasa | | Área muscular del bazo en (cm ²) | |
|--------------|--------------------|---------|--------------------------|---------|--------------|---------|--|---------|
| | Antes | Después | Antes | Después | Antes | Después | Antes | Después |
| 1 | 67,0 | 65,0 | 26,5 | 25,7 | 29,2 | 27,3 | 33,2 | 31,9 |
| 2 | 65,5 | 64,8 | 26,6 | 26,3 | 28,3 | 27,8 | 28,7 | 33,2 |
| 3 | 65,3 | 64,0 | 27,2 | 26,6 | 29,2 | 27,3 | 36,9 | 38,0 |
| 4 | 68,0 | 66,0 | 26,6 | 25,8 | 26,9 | 26,4 | 41,7 | 42,9 |
| 5 | 66,0 | 65,0 | 27,5 | 27,1 | 29,7 | 29,2 | 36,7 | 37,8 |
| 6 | 71,2 | 70,5 | 27,8 | 27,5 | 30,1 | 30,1 | 27,5 | 25,2 |
| 7 | 64,0 | 62,8 | 26,3 | 25,8 | 29,7 | 30,1 | 35,5 | 23,3 |
| 8 | 65,3 | 65,0 | 25,8 | 25,7 | 30,1 | 29,7 | 34,4 | 30,8 |
| 9 | 69,4 | 68,9 | 27,8 | 27,6 | 29,2 | 28,7 | 29,8 | 30,8 |
| 10 | 69,1 | 68,0 | 27,7 | 27,2 | 29,2 | 29,7 | 29,7 | 28,7 |
| 11 | 78,0 | 76,4 | 29,4 | 28,8 | 18,8 | 18,3 | 55,0 | 51,0 |
| 12 | 73,5 | 72,1 | 27,0 | 26,5 | 18,3 | 18,8 | 53,0 | 52,0 |
| 13 | 70,4 | 70,0 | 27,5 | 27,3 | 17,9 | 18,3 | 49,0 | 47,7 |
| 14 | 69,5 | 70,0 | 27,8 | 28,0 | 18,3 | 18,8 | 42,2 | 42,2 |
| 15 | 66,1 | 67,3 | 26,8 | 27,3 | 19,6 | 19,2 | 40,9 | 44,2 |
| 16 | 71,0 | 72,5 | 28,8 | 27,6 | 18,8 | 19,2 | 49,8 | 47,7 |
| 17 | 68,7 | 68,0 | 27,2 | 26,9 | 20,1 | 19,6 | 47,7 | 48,9 |
| 18 | 72,3 | 73,0 | 27,2 | 27,5 | 21,9 | 21,4 | 47,9 | 50,0 |

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

ANEXO 10

FOTOGRAFÍAS DE LOS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS EN EL TRABAJO INVESTIGACION

Imágenes para obtener la infusión de *Camellia Sinensis* (té verde comercial):



2. Pesar las hojas de té verde.



1. Encender la balanza gramera.

4. Medición casera de té verde a través de 1 tps cuchara medidora.



3. Colocar las hojas de té verde en un infusor o filtro de té.



5. Hervir agua en una olla o tetera.



6. Colocar el infusor en 250 ml de agua a 90°C, dejando reposar de 2 a 3 minutos.



7. Retirar el infusor y tomar.



ANEXO 11

TABLAS DE LOS RESULTADOS

Tabla 7. Prueba de Normalidad para las variables Peso corporal (Kg), IMC (kg/m²), % Masa grasa y Área muscular del brazo en (cm²), Antes y Después, en el grupo Control

| Variable | Shapiro-Wilk | | | Normalidad |
|--------------------------|--------------|----|-------|-------------------|
| | Estadístico | gl | Sig. | |
| Peso_Antes | 0.938 | 18 | 0.263 | Cumplimiento |
| Peso_Después | 0.957 | 18 | 0.539 | Cumplimiento |
| Diferencia_Peso | 0.932 | 18 | 0.210 | Cumplimiento |
| IMC_Antes | 0.952 | 18 | 0.454 | Cumplimiento |
| IMC_Después | 0.943 | 18 | 0.324 | Cumplimiento |
| Diferencia_IMC | 0.970 | 18 | 0.791 | Cumplimiento |
| Masa Grasa Antes | 0.774 | 18 | 0.001 | No cumplimiento** |
| Masa Grasa Después | 0.802 | 18 | 0.002 | No cumplimiento** |
| Diferencia_Masa | 0.813 | 18 | 0.002 | No cumplimiento** |
| Área Muscular_Antes | 0.941 | 18 | 0.303 | Cumplimiento |
| Área Muscular_Después | 0.930 | 18 | 0.195 | Cumplimiento |
| Diferencia_Área Muscular | 0.850 | 18 | 0.008 | No cumplimiento** |

Nota: *Es significativo ($p < 0.05$) y **altamente significativo ($p < 0.01$)

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

Interpretación: Observando la tabla N° 7, podemos observar que la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, para muestras pequeña ($n < 50$), permitió verificar el cumplimiento de la normalidad para las variables Peso e IMC, donde se hará uso de la prueba paramétrica T-Student, para muestras relacionadas para realizar la comparación en ambas fases, mientras que en la variable Masa Grasa y Área Muscular, no se dio el cumplimiento de la normalidad, por tanto se trabajará la prueba no paramétrica de Rangos con signo de Wilcoxon.

Tabla 8. Prueba de Normalidad para las variables Peso corporal (Kg), IMC (kg/m²), % Masa grasa y Área muscular del brazo en (cm²), Antes y Después, en el grupo Experimental

| Variable | Shapiro-Wilk | | | Normalidad |
|-----------------|--------------|----|-------|-------------------|
| | Estadístico | gl | Sig. | |
| Peso_Antes | 0.975 | 18 | 0.887 | Cumplimiento |
| Peso_Después | 0.978 | 18 | 0.925 | Cumplimiento |
| Diferencia_Peso | 0.855 | 18 | 0.010 | No cumplimiento* |
| IMC_Antes | 0.918 | 18 | 0.120 | Cumplimiento |
| IMC_Después | 0.912 | 18 | 0.092 | Cumplimiento |
| Diferencia_IMC | 0.811 | 18 | 0.002 | No cumplimiento** |
| Masa_Antes | 0.858 | 18 | 0.011 | No cumplimiento* |

| | | | | |
|--------------------------|-------|----|-------|-------------------|
| Masa_Despues | 0.888 | 18 | 0.035 | No cumplimiento* |
| Diferencia_Masa | 0.77 | 18 | 0.001 | No cumplimiento** |
| Área Muscular_Antes | 0.938 | 18 | 0.268 | Cumplimiento |
| Área Muscular_Despues | 0.906 | 18 | 0.073 | Cumplimiento |
| Diferencia_Área Muscular | 0.945 | 18 | 0.350 | Cumplimiento |

Nota: *Es significativo ($p < 0.05$) y **altamente significativo ($p < 0.01$)

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

Interpretación: Según la tabla N° 8, la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, nos indica que cumple el supuesto de normalidad ($p > 0.05$), para la variable Área muscular del brazo en (cm^2), donde se hará uso de la prueba paramétrica T-Student, para muestras relacionadas para realizar la comparación de las fases antes y después, mientras que en las variables Peso corporal (Kg), IMC (kg/m^2), % Masa grasa no se dio el cumplimiento de la normalidad, por lo tanto, se hará uso de la prueba no paramétrica de Rangos con signo de Wilcoxon.

Tabla 9. Prueba de Normalidad para las variables Peso corporal (Kg), IMC (kg/m^2), % Masa grasa y Área muscular del brazo en (cm^2), en la fase Después, en el Control-Experimental

| Variable | Shapiro-Wilk | | | Normalidad |
|----------------------------|--------------|----|-------|-------------------|
| | Estadístico | gl | Sig. | |
| Peso_Control | 0.957 | 18 | 0.539 | Cumplimiento |
| Peso_Experimental | 0.978 | 18 | 0.925 | Cumplimiento |
| Diferencia_Peso | 0.924 | 18 | 0.151 | Cumplimiento |
| IMC_Control | 0.943 | 18 | 0.324 | Cumplimiento |
| IMC_Experimental | 0.912 | 18 | 0.092 | Cumplimiento |
| Diferencia_IMC | 0.955 | 18 | 0.500 | Cumplimiento |
| Masa_Control | 0.802 | 18 | 0.002 | No cumplimiento** |
| Masa_Experimental | 0.888 | 18 | 0.035 | No cumplimiento* |
| Diferencia_Masa | 0.915 | 18 | 0.105 | Cumplimiento |
| Área Muscular_Control | 0.930 | 18 | 0.195 | Cumplimiento |
| Área Muscular_Experimental | 0.906 | 18 | 0.073 | Cumplimiento |
| Diferencia_Área Muscular | 0.967 | 18 | 0.736 | Cumplimiento |

Nota: *Es significativo ($p < 0.05$) y **altamente significativo ($p < 0.01$)

Fuente: Información obtenida en el proyecto de tesis

Interpretación: Visualizándose la tabla N° 9, se hará uso de la prueba paramétrica T-Student para muestras relacionadas, de esta manera realiza la comparación en la fase después del grupo control y experimental, en las variables Peso corporal (Kg), IMC (kg/m^2), y Área muscular del brazo en (cm^2), según la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, mientras que la misma prueba de normalidad, nos indica que no se dio el cumplimiento del supuesto de normalidad ($p < 0.05$) para la variable % Masa grasa, donde se hará uso de la prueba no paramétrica de Rangos con signo de Wilcoxon.