

# UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD

Evaluación de la eficacia de la dieta con abordajes basados en plantas combatir la obesidad sobre el peso corporal en adultos con sobrepeso y obesidad

## TESIS

Que para obtener el grado de

Maestro en Ciencias de la Salud

Presenta:

**Diego Emmanuel Guerrero Magaña**



## FORMA DE APROBACIÓN

Los miembros del Jurado Calificador designado para revisar el trabajo de Tesis de **Diego Emmanuel Guerrero Magaña** lo han encontrado satisfactorio y recomiendan que sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencias de la Salud.



**Dr. Rolando Giovanni Díaz Zavala**

Presidente



**Dr. Mauro Eduardo Fernando Valencia Juillerat**

Secretario



**Dra. María del Carmen Candia Plata**

Sinodal



**Dra. Humberto Francisco Astiazarán García**

Sinodal

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de Sonora, mi alma mater, por brindarme los conocimientos, herramientas y habilidades durante mi formación académica de licenciatura y de maestría. Por permitirnos utilizar sus instalaciones y recursos económicos y administrativos para la realización del proyecto. Así como también a quienes fueron autoridades en el periodo donde realicé la mayor parte del trabajo, al Dr. Enrique Fernando Velázquez Contreras, Rector de la Universidad de Sonora, Dr. Juan Carlos Gálvez Ruiz, Director de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud, y al Dr. Enrique Bolado Martínez, Jefe del Departamento de Ciencias Químico Biológicas. Al Dr. Carlos Arturo Velázquez Contreras, coordinador del programa de Maestría en Ciencias de la Salud, por todo el apoyo otorgado. Un agradecimiento especial al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca económica brindada durante el periodo de la maestría (2 años).

Agradezco enormemente a los nutriólogos prestadores de servicio social y prácticas profesionales por su apoyo en la difícil tarea del reclutamiento de participantes del proyecto, sin su dedicación y cuidados no hubiera sido posible lograrlo: Diana Ramírez, Leslie Bracamontes, Cristhela Ayala, Lilian Pérez, Everardo Gallegos, Andrea Félix, Jorge Ornelas, Rosa González, Juan Arvayo, Karla Rascón, Aydee Arcoverde y Sarahí Campos. Muchas gracias, por tanto.

Al Dr. Rolando Giovanni Díaz Zavala, por buscar mi crecimiento como persona, profesionista y estudiante. Gracias por brindarme su guía y amistad. Por darme un espacio en su vida e impulsarme a seguir logrando mis metas, hoy soy un reflejo de sus enseñanzas y espero lograr en un futuro el bien común en la salud.

A Daniel Francisco Pérez Paz, por tu amistad y apoyo en momentos importantes del proyecto, que sin buscar nada a cambio me ofreciste tu apoyo.

A la Dra. Maria del Carmen Candia Plata, al Dr. Mauro Valencia, a la Dra. Trinidad Quizán Plata, el Dr. Julián Esparza Romero y al Dr. Humberto Francisco

Astiazarán García les agradezco por tantas enseñanzas, consejos y apoyo constante en el proceso de aprendizaje y realización del proyecto. Muchas gracias por ayudar a formarme.

A mi compañera de maestría y amiga Alma Lorena Ruelas Yanes, por haberme apoyado y brindado su amistad y compañerismo durante todo el proceso. Por ser ese soporte que al igual que yo vivió todo este crecimiento. Siempre te estaré muy agradecido.

A Teresita de Jesús Martínez Contreras, que, sin ningún interés, se ofreció a apoyarme en todo momento. Gracias por ser mi más sincera amiga, espero haber influido positivamente en ti, como tú lo hiciste conmigo. Nunca olvidaré que fuiste parte crucial en mi formación como profesionista, investigador y persona.

A mi mamá y papá, Graciela Esther Magaña Hernández y Mario Guerrero Quiroz, porque fueron y serán mi motor y mi guía, les debo todo lo que soy y seré. Sin ustedes jamás sería posible ninguno de los logros alcanzados hasta hoy, son la bendición más grande en mi vida. Los amo mucho.

A mis hermanos José Alejandro Guerrero Magaña y David Roberto Guerrero Magaña, por creer siempre en mis capacidades, por esa hermandad y esa esa complicidad que siempre tendremos, ustedes son muy importantes en mi vida.

A Judith Calvillo y Patricia Amado, que fueron parte importante en mi crecimiento, tanto profesional como personal, que en poco tiempo se convirtieron en mis amigas. Muchísimas gracias por todo.

Finalmente, a mi novia y esposa Lucía Guadalupe Urquijo Ruiz, gracias por darme el pedacito de felicidad que me faltaba, eres mi complemento. Me das fuerza e impulso para salir adelante. Por ti y por mi familia es porque quienes quiero ser una mejor persona. Gracias por siempre ser tan buena, tierna y dulce aun cuando las cosas sean un poquito difíciles y cansadas. Te amo mucho mi niña.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios.

A mis padres, hermanos y esposa

## INDICE

	<b>Página</b>
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
OBJETIVOS	xi
Objetivo General	xi
Objetivos Particulares	xi
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	4
Epidemiología, Prevalencia y Consecuencias de la Obesidad	4
Regulación del Peso Corporal	5
Regulación Homeostática del Apetito y Peso Corporal	6
Uso de Fármacos en el Manejo de la Obesidad	7
Efecto de Ingredientes Alimenticios y de Plantas para la Pérdida de Peso: una Base Fisiológica	9
Evidencia de Compuestos en Plantas Sobre la Pérdida de Peso	10
Catequinas del Té Verde	10
Jengibre	14
Fibra Dietética	15
Consumo de Agua	16
Compuestos en Chiles	17
Canela	19
MATERIALES Y MÉTODOS	21
Diseño del Estudio	21
Participantes	21
Intervenciones del Estudio	23
Programa intensivo de cambio en el estilo de vida	23
Dieta ABPCO	24
Grupo control	25
Grupo en lista de espera	25

	<b>Página</b>
Adherencia a la intervención	25
Mediciones de las variables del Estudio	26
Peso	26
Talla	26
Circunferencia de cintura	26
Porcentaje de grasa corporal	26
Presión Arterial	27
Parámetros Bioquímicos	27
Mediciones de Salud Mental	27
Adherencia al plan nutricional	28
Tamaño de Muestra	28
Aleatorización	28
Cegamiento	29
Análisis Estadístico	29
Aspectos Bioéticos	29
<b>RESULTADOS</b>	<b>31</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>44</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>46</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>47</b>
<b>APÉNDICES</b>	<b>57</b>
Apéndice 1. Ejemplo de menú de la dieta ABPCO	57

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
<b>I</b>	Características de los ensayos clínicos realizados del 2009 al 2012 con de té verde, jengibre y fibra dietética sobre el peso corporal	11
<b>II</b>	Características basales de los participantes que concluyeron la intervención de tres meses	33
<b>III</b>	Cambios en el peso corporal en las variables secundarias de los participantes a los tres meses de intervención	39

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
<b>1</b>	Diagrama de flujo de los participantes del estudio en los tres grupos de intervención a través de 3 meses de intervención	32
<b>2</b>	Cambio del peso corporal a los 3 meses por grupo de intervención	38
<b>3</b>	Cambio en el peso corporal individual por grupo de intervención a los 3 meses	43

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Evaluar la eficacia de la dieta con abordajes basados en plantas para combatir la obesidad en comparación con la dieta control y un grupo de lista de espera sobre el peso corporal a 3 meses en adultos mexicanos con sobrepeso y obesidad.

### **Objetivos Particulares**

1. Evaluar la eficacia de la dieta con abordajes basados en plantas para combatir la obesidad en comparación con la dieta control y un grupo lista de espera sobre parámetros de obesidad a los 3 meses.
2. Evaluar la eficacia de la dieta con abordajes basados en plantas para combatir la obesidad en comparación con la dieta control y un grupo lista de espera sobre parámetros bioquímicos a los 3 meses.
3. Evaluar la eficacia de la dieta con abordajes basados en plantas para combatir la obesidad en comparación con la dieta control y un grupo lista de espera sobre presión arterial a los 3 meses.
4. Evaluar la eficacia de la dieta con abordajes basados en plantas para combatir la obesidad en comparación con la dieta control y un grupo lista de espera sobre aspectos de salud mental a los 3 meses.

## RESUMEN

**Introducción.** El peso corporal está regulado por diversos mecanismos fisiológicos que a su vez podrían ser blancos de estrategias dietéticas o farmacológicas. Evidencia derivada de estudios experimentales muestra que hay compuestos y extractos de plantas que tienen efecto en alguno de los puntos del balance energético, por lo cual podrían tener potencial como coadyuvantes en el tratamiento de obesidad. Sin embargo, se desconoce si estos compuestos en conjunto mejoran la pérdida de peso corporal en humanos. **Objetivo.** Evaluar la eficacia de la dieta Abordajes Basados en Plantas sobre el peso corporal a 3 meses en adultos mexicanos con sobrepeso y obesidad. **Materiales y métodos.** Ensayo clínico aleatorio piloto. Los participantes fueron reclutados y asignados aleatoriamente a uno de los tres grupos: dieta Abordajes Basados en Plantas –dieta baja en grasa más consumo de té, café, canela, fibra y 500 ml de agua antes de los alimentos–, dieta control –dieta baja en grasa– y grupo en lista de espera. Se están realizando mediciones de peso y grasa corporal, variables bioquímicas y aspectos de salud mental al inicio y a los 3 meses de intervención. **Resultados.** Este estudio incluyó a 26 participantes. Se observó una pérdida de peso corporal de -4.04 kg (IC 95% de -9.49 kg a 1.41 kg) en el grupo con la dieta Abordajes Basados en Plantas, -3.27 kg (IC 95% de -5.62 kg a -0.92 kg) en el grupo con la dieta control y -0.22 kg (IC 95% de -2.57 kg a 2.13 kg) en el grupo de lista de espera. Sin embargo, no se encontraron diferencias al finalizar la intervención de tres meses en el peso corporal entre los grupos ( $p= 0.18$ ). Tampoco se encontraron diferencias significativas en las variables secundarias como circunferencia de cintura, porcentaje de grasa corporal, presión arterial sistólica y diastólica, depresión, calidad de vida relacionada con la salud, glucosa en ayunas, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, triglicéridos y GGT ( $p>0.05$ ). **Conclusión.** El presente trabajo exploratorio muestra que la utilización de la dieta Abordajes Basados en Plantas que incluyó té verde, té negro, café, canela, fibra y agua antes de las comidas, no es superior al grupo control, solo representó un beneficio adicional de 0.77 kg (no significativo), lo cual es de poca

relevancia clínica. Es necesario realizar estudios que contemplen las limitaciones de este estudio y que cuenten con un tamaño de muestra adecuado para evaluar la dieta ABPCO sobre el peso corporal.

(ClinicalTrials.gov NCT03608176).

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es uno de los problemas de salud pública con mayor importancia a nivel mundial (Bray y cols, 2016). Existe una gran cantidad de evidencia que muestra una asociación entre el exceso de peso corporal y enfermedades como diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer; entre otras (Apovian, 2016). A nivel mundial para el año 2016, se reportó una prevalencia de obesidad y sobrepeso en adultos de 13% y 39%, respectivamente (World Health Organization, 2018). Actualmente hay poblaciones donde las mujeres alcanzan una prevalencia de obesidad de un 70% (Swinburn y cols, 2011)

La obesidad es un padecimiento complejo y multifactorial. El peso corporal está regulado por una combinación de factores ambientales, conductuales y biológicos (MacLean, y cols, 2011). Si se consideran todos estos niveles de intervención, se espera un mejor resultado en el combate de la obesidad; y, por el contrario, considerar aisladamente alguno de estos componentes puede limitarlos.

A nivel individual, los componentes cruciales para la pérdida de peso son: la dieta, actividad física y la terapia conductual, esta última es fundamental para el logro en los cambios propuestos en la dieta y actividad física. Hay un cumulo de evidencia que muestra la importancia de no solo enfocarse sobre la dieta y actividad física, sino también considerar los mecanismos biológicos de la regulación del peso corporal y el balance energético, como son los mecanismos de la regulación del apetito y saciedad, digestión, absorción, termogénesis, etc (Ochner y cols, 2015). Estos aspectos son el objetivo del tratamiento farmacológico y la cirugía bariátrica.

Los programas intensivos de cambio de estilo de vida son el estándar de oro para el tratamiento del sobrepeso y obesidad, tales programas tienen un fuerte componente conductual para apoyar el logro de los cambios en la dieta y actividad física (Jensen y cols, 2014). Los resultados de estos programas, aunque alentadores, todavía son

limitados, los participantes logran una reducción del peso corporal del 9% al año, no obstante, a los 8 años de seguimiento la pérdida de peso es del 4.5% (The Look AHEAD Research Group, 2014). Se ha mencionado que lo limitado de los resultados se debe a los cambios fisiológicos que se observan al momento de perder peso, como la reducción del gasto energético y el fomento de conductas orexigénicas condicionadas por cambios en los péptidos que regulan el apetito, la saciedad, el metabolismo y la eficiencia energética, como la grelina, GLP-1, colecistocinina, péptido YY, amilina, insulina, leptina, etc. (Apovian y cols, 2015; Sumithran y col, 2013). Esta es una de las razones por las cuales se ha sugerido que los tratamientos con un enfoque biológico como la farmacoterapia y la cirugía bariátrica son necesarios para combatir la obesidad de forma seria (Apovian y cols, 2015; Ochner y cols, 2015). De hecho, existe una gran cantidad de evidencia que muestra que dichas estrategias biológicas mejoran el tratamiento de obesidad (Apovian y cols, 2015; Schauer y cols, 2017; Wadden y cols, 2005); sin embargo, su uso en la comunidad a gran escala es limitado, debido a los costes, los riesgos asociados y a que la eficacia y seguridad todavía es limitada, especialmente en el largo plazo (Apovian y cols, 2015; Gloy y cols, 2013; Yanovski y col, 2014).

Aun cuando el conocimiento en el área de nutrición y obesidad ha experimentado un avance sin precedentes, el tratamiento dietético sigue orientado en términos generales sobre la reducción de calorías. Actualmente no existe una dieta con un enfoque sobre los aspectos biológicos de la obesidad, llámese la dieta con base biológica o la dieta con base fisiológica. Tal como los fármacos están dirigidos a impactar los mecanismos biológicos (orlistat inhibe lipasas pancreáticas, fármacos anorexigénicos actúan en la vía de la proopiomelanocortina afectando el apetito y la saciedad), diversos estudios experimentales muestran que hay compuestos en las plantas y alimentos de uso común con un efecto sobre el gasto energético, la digestión y los mecanismos involucrados con la regulación del apetito y saciedad; estos alimentos podrían ser utilizados en el manejo de la obesidad (Baboota y cols, 2013; Martel y cols, 2016; Saito, Yoneshiro y col, 2015; Trigueros y cols, 2013). Así mismo, las investigaciones en el área mencionan que en el mundo existen prevalencias de uso de productos herbáceos para la pérdida de peso que van desde el 10%

al 98% en diferentes países (Alonso-Castro y cols, 2019), por lo que de existir algún compuesto con eficacia y seguridad podría tener una alta aceptación en la población.

Debido a los antecedentes revisados, el presente trabajo fue evaluar la eficacia de una dieta que contenga el uso de compuestos en alimentos y plantas sobre el peso corporal en adulto mexicanos con sobrepeso y obesidad.

## **ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS**

### **Epidemiología, Prevalencia y Consecuencias de la Obesidad**

El incremento de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad es de gran preocupación a nivel mundial. Se ha observado una asociación entre la obesidad y las enfermedades crónicas (World Health Organization, 2006). Para el año 2016, se reportó una prevalencia de obesidad y sobrepeso en adultos de 13% y 39%, respectivamente (World Health Organization, 2018). Debido al aumento acelerado de la prevalencia de la obesidad, se pronostica que esta se convierta en el principal determinante de la carga evitable de enfermedad en el futuro (Peeters y cols, 2003; Popkin, 2006).

En México el incremento de la obesidad se ha documentado a través de diferentes Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición (ENSANUT) de 1988 a la fecha. En 2016 la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en adultos mayores de 20 años fue de 72.5% (Shamah-Levy y cols, 2016). Por estas razones se ha declarado a la obesidad como el principal factor de riesgo modificable para el génesis de padecimientos crónicos en nuestro país, donde por cierto las enfermedades cardiovasculares y la diabetes son las principales causas de muerte general en adultos. Lozano y cols., en su reporte sobre la carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México muestran los años de vida saludable perdidos (AVISA); estos son la integración de los años perdidos por muerte prematura y los años de vida asociados a discapacidad. El IMC es el factor de riesgo de enfermedad responsable de cerca del 19% de los AVISA y aproximadamente el 17% de las defunciones en México en el año 2010. No obstante, la obesidad tiene muy poco tiempo de reconocimiento como un problema prioritario que necesita de atención y acciones inmediatas para optimizar la prevención, diagnóstico y control en la población (Lozano y cols, 2013).

Está ampliamente documentado, que la pérdida de peso del 5 o del 10% trae consigo importantes beneficios a la salud como mejoras en glucosa, sensibilidad a la

insulina, presión arterial, inflamación sistémica, reducción en la incidencia de diabetes, reducción en el síndrome metabólico, entre otros beneficios (Heymsfield y col, 2017). Los programas intensivos de cambio de estilo de vida -consisten en sesiones individuales o grupales frecuentes durante los primeros seis meses basadas en un programa de cambio de conducta implementado por personal entrenado- han mostrado ser eficaces en el manejo de obesidad (Jensen y col, 2014; Wadden y cols, 2014). Considerando lo anterior, las guías más recientes para el manejo de obesidad en EU, sugieren este tipo de programas como el estándar de oro (Jensen y col, 2014). Incluso se está trabajando en generar evidencia de que es posible transferir este tipo de intervenciones eficaces a la comunidad en diversos estudios, incluyendo en nuestro grupo de trabajo (Díaz-Zavala y cols, 2015).

Hasta el momento estos programas exitosos se basan en inclinar la balanza del equilibrio energético, con un menor ingreso de energía a través de la restricción calórica y el aumento en el gasto energético por medio de una mayor actividad física. Esto se promueve por medio de protocolos de cambio de estilo de vida en donde los pacientes integran estrategias de cambio de comportamiento derivadas de la terapia cognitivo conductual como: reforzamiento positivo, control de estímulos, puesta de metas, apoyo social. Estas estrategias son claves en el logro de los cambios en la dieta actividad física (Bray y cols, 2016).

### **Regulación del Peso Corporal**

A pesar de la considerable variación de la ingesta alimentaria en el día a día, el peso corporal de la mayoría de los adultos se mantiene más o menos estable a través del tiempo. Es posible lograr grandes cambios en el peso corporal, sin embargo, existen dificultades en el mantenimiento de la pérdida del mismo y la re-ganancia de peso es uno de los retos más importantes en la actualidad (Diabetes Prevention Program Research Group, 2014; Sumithran y col, 2013).

La regulación homeostática del peso corporal, es una orquesta de señalizaciones tanto periféricas como centrales, las cuales ocurren principalmente en el hipotálamo y resulta de la integración de señales que transmiten información de la ingesta alimentaria a corto plazo y el balance energético a largo plazo (Greenway, 2015; MacLean y cols, 2011; Sumithran y col, 2013).

### **Regulación Homeostática del Apetito y Peso Corporal**

El núcleo arqueado del hipotálamo es la región principal involucrada en la regulación de la homeostasis de la ingesta alimentaria. Dentro del núcleo arqueado existen dos grupos diferentes de neuronas, pero interconectadas, que a su vez tienen efectos opuestos en el equilibrio energético. Las neuronas que expresan Neuropéptido Y (NPY) y Péptido Relacionado con el péptido Agouti (AgRP) estimulan la ingesta de alimentos (orexigénicas), mientras que las neuronas que expresan pro-opiomelanocortina (POMC) y el transcrito relacionado con anfetamina y cocaína promueven la anorexia o falta de apetito (anorexogénicas) (Greenway, 2015; Sumithran y col, 2013).

Las proyecciones del núcleo arqueado viajan a otras regiones hipotalámicas, incluyendo el núcleo paraventricular (PVN) donde se producen hormona liberadora de tirotrina (TRH), hormona liberadora de corticotropina (CRH) y oxitocina, y el hipotálamo lateral, que es fuente de hormona concentradora de melanina (MCH) y orexinas (estimulantes del hambre) (Sumithran y col, 2013).

Las hormonas leptina e insulina son las encargadas de la regulación del balance energético a largo plazo, mientras que las señales a corto plazo mandan información al cerebro comida a comida e incluyen hormonas del tracto gastrointestinal y páncreas, tales como grelina, colecistocinina (CCK), péptido similar al glucagón-1 (GLP-1), amilina, polipéptido pancreático (PP) y péptido YY (PYY), en conjunto con algunas otras. Esta información es transmitida por el torrente sanguíneo y nervio vago. Las vías se proyectan de manera recíproca, permitiendo la integración de señales que regulan la ingesta de

alimentos y el gasto energético (Greenway, 2015; MacLean y cols, 2011; Sumithran y col, 2013; Varela y col, 2012).

### **Uso de Fármacos en el Manejo de la Obesidad**

Basado en el conocimiento de la fisiología humana se han probado diversos fármacos con diferentes mecanismos de acción en el manejo de la obesidad. Entre los fármacos con eficacia aprobada se encuentran el Orlistat que es un inhibidor de la lipasa gástrica y pancreática, éste actúa formando un enlace covalente irreversible a través de los sitios activos de las lipasas. Este fármaco provoca que cerca de un tercio de los triglicéridos ingeridos no lleguen al proceso de digestión, por lo tanto no son absorbidos y se desechan en heces fecales (Mancini y col, 2006). En un estudio con una dosis de 120 mg antes de cada comida (tres veces al día) durante un año produjo una pérdida de peso promedio de 8.8 kg, mientras el grupo control redujo 5.8 kg de peso corporal. Entre los efectos adversos que se han documentado de este fármaco se encuentran manchas oleosas, flatos con descarga, urgencia fecal, evacuación aceitosa, aumento de la defecación e incontinencia fecal. Las contraindicaciones para su uso son embarazo, malabsorción crónica y colestasis (Bray y cols, 2016.; Davidson y cols, 1999).

Otro fármaco aprobado por la FDA es la Lorcaserina, este medicamento actúa como una molécula agonista del receptor de serotonina 2C (5-HT<sub>2C</sub>), que promueve la pérdida de peso mediante la disminución de la ingesta a través del sistema de neuronas de POMC (Smith y cols, 2010). Los efectos adversos que muestra este fármaco son en pacientes sin diabetes: dolor de cabeza, mareos, fatiga, náuseas, sequedad de boca y estreñimiento; y en pacientes con diabetes: hipoglucemia, dolor de cabeza, dolor de espalda y fatiga. La pérdida de peso promedio que se reporta es de 5.8 kg, utilizando una dosis de 10 mg dos veces al día durante un año; mientras que el grupo placebo reporta una pérdida de 2.2 kg de peso corporal. El uso de este fármaco está contraindicado en el embarazo (Bray y cols, 2016.; Smith y cols, 2010).

La Liraglutida es un análogo del péptido semejante al glucagón tipo 1 (GLP-1), el cual tiene su sitio de acción en los receptores de GLP-1 (GLP-1R) (Pi-Sunyer y cols, 2015), que han sido implicados como mediadores de los efectos anorexogénicos del lipopolisacárido (LPS), cloruro de litio (LiCl), CCK, leptina y oxitocina (Dailey y col, 2013). En un estudio durante 56 semanas se utilizó una dosis inicial de 0.6 mg por vía subcutánea, aumentándola a tolerancia 0.6 mg diariamente hasta alcanzar los 3 mg al día. En el estudio se observó una reducción de peso corporal al año en el grupo de Liraglutida de 8.0 kg, y de 2.6 kg en el grupo control. Algunos de los efectos son náuseas, vómitos, estreñimiento, hipoglucemia, diarrea, dolor de cabeza, fatiga, mareos, dolor abdominal y aumento de los niveles de lipasa. Un embarazo, antecedentes personales o familiares de cáncer medular de tiroides o neoplasia endocrina múltiple de tipo 2 son condiciones en las cuales se contraindica la utilización de Liraglutida (Bray y cols, 2016; Pi-Sunyer y cols, 2015).

En conjunto, la Fentermina más Topiramato funcionan como un agente de liberación de norepinefrina (fentermina), y un modulador del receptor GABA (topiramato); logrando así disminuir el apetito para reducir la ingesta de alimentos (Gadde y cols, 2011). En un estudio con duración de 1 año, se utilizó una dosis recomendada de 7.5 mg a 46 mg, la cual arrojó una pérdida promedio de 8.1 kg de peso corporal, mientras que el grupo control obtuvo una pérdida de 1.8 kg de peso. Se ha observado que esta combinación tiene como efectos adversos insomnio, boca seca, estreñimiento, parestesias, mareos y disgeusia. Las contraindicaciones en la utilización de éste fármaco son embarazo, hipertiroidismo, glaucoma e hipersensibilidad a aminas simpaticomiméticas (Bray y cols, 2016; Gadde y cols, 2011.).

Otra combinación utilizada para disminuir el peso corporal es la Naltrexona más Bupropión es un antagonista opioide (naltrexona), e inhibidor de la recaptación de dopamina y norepinefrina (bupropión); este fármaco actúa sobre las vías del SNC para reducir la ingesta de alimentos. Se ha documentado en un estudio que la combinación de estos dos fármacos en una tableta (8 mg de Naltrexona, 90 mg de Bupropión) diariamente por una semana, con una dosis incrementada por semana de 1 tableta por día hasta

mantener un total de 2 tabletas al día a la semana 4, produjo una pérdida promedio de 6.2 kg de peso corporal, y en el grupo control se obtuvo una reducción de 1.3 kg de peso corporal, ambos al año. Entre sus efectos adversos se encuentran náuseas, estreñimiento, dolor de cabeza, vómitos, mareos, insomnio, boca seca y diarrea. Las contraindicaciones que se manejan en el uso de éste fármaco son hipertensión incontrolada, trastornos convulsivos, anorexia nerviosa o bulimia, consumo de drogas o alcohol, uso a largo plazo de opioides y embarazo (Apovian y cols, 2013; Bray y cols, 2016.).

A pesar de la existencia de diversos fármacos aprobados por la FDA, gran parte de la población no tiene la capacidad económica para adquirirlos, además que estos fármacos no están exentos de efectos colaterales. Las tendencias actuales tienen una orientación hacia lo natural, para muchas personas sería más práctico utilizar alimentos o plantas de consumo común si estos tuvieran una eficacia probada y fueran seguros.

### **Efecto de Ingredientes Alimenticios y de Plantas para la Pérdida de Peso: una base fisiológica**

A través del tiempo los alimentos y las plantas han sido usados con fines médicos. Se estima que cerca del 50% de los fármacos son derivados directa o indirectamente de las plantas (Martel y cols, 2016).

Las plantas y alimentos podrían usarse por sus propiedades como coadyuvantes en el manejo de la obesidad. Se ha evaluado la capacidad de algunas hierbas para inhibir la actividad de la lipasa pancreática, tales como las hojas de yerba mate. En un estudio in vitro realizado por Martins et al, se observó que la yerba mate tiene un potencial de inhibición de la lipasa pancreática porcina en un  $83 \pm 2.1\%$ , mientras que en la humana se obtuvo un  $79 \pm 1.3\%$ . En la misma publicación, se analizó la capacidad hipolipidémica de la yerba mate en ratones con obesidad alimentados con una dieta estándar, alta en grasa y alta en grasa más 1g/kg y 2g/kg de yerba mate. En una dieta alta en grasa con 1g/kg y

2g/kg de yerba mate se mostró una disminución sérica de colesterol y colesterol LDL en comparación con la dieta alta en grasa, del mismo modo los triglicéridos séricos se disminuyeron significativamente, los valores obtenidos de este parámetro fueron similares a los ratones alimentados con una dieta estándar ( $P < 0.05$ ) (Martins y cols, 2010). Buscando el mismo efecto, se encontró que la quercetina, un flavonoide presente en muchas plantas, frutas, vegetales y granos, inhibió la actividad de la lipasa pancreática en un 27% del efecto alcanzado con Orlistat, mientras que la luteolina, que se encuentra en el brócoli, apio y pimiento verde, produjo una inhibición del 17% (Zheng y cols, 2010).

### **Evidencia de Compuestos en Plantas Sobre la Pérdida de Peso**

Existe evidencia que busca dilucidar si es útil el uso de productos o compuestos en plantas para el tratamiento de obesidad. La **Tabla I** muestra los resultados de investigaciones en revisiones sistemáticas y meta-análisis de ensayos controlados aleatorios (ECA) de los compuestos incluidos en esta revisión. A continuación, se describe la evidencia de algunos compuestos de plantas sobre la pérdida de peso corporal.

#### **Catequinas del Té Verde**

Se ha observado que el consumo de catequinas contenidas en el Té verde tiene un efecto inhibitorio sobre la catecol-O-metiltransferasa, lo que resulta en la disminución del metabolismo de la norepinefrina, este efecto aumenta el gasto energético en reposo y la oxidación de grasas. De igual forma la cafeína contenida en el té verde mejora el metabolismo energético mediante la inhibición de fosfodiesterasas y el aumento de los niveles de adenosín monofosfato cíclico que pueden estimular el sistema nervioso central (Jurgens y cols, 2012). Existen estudios en humanos que muestran efectos potencialmente benéficos de las catequinas del té verde para la pérdida de peso. En algunos estudios, se ha observado que los extractos de té verde o sus catequinas en diferentes dosis y duración

**Tabla I.** Características de los ensayos clínicos realizados del 2009 al 2012 con té verde, jengibre y fibra dietética sobre el peso corporal

Autor	Año	Duración (semanas)	Tamaño de muestra (n)	Sexo	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Edad (años)	Dosis de catequinas	Resultado	
<b>Té verde / EGCG</b>									
			n= no se reportó						Diferencia en el peso corporal de GT vs PL = -1.31 kg (95% CI -2.05 a -0.57; p<0.001).
			11 ECAs incluidos						
Hursel y cols.	2009	≥12	8 ECAs para pérdida de peso corporal	H/M	24 - 35	18 - 65	GT = 270 - 1207 mg/d PL = 0 - 130 mg/d	Efecto significativo pero pequeño en la pérdida de peso corporal, además, se encontró que la ingesta de cafeína y la etnicidad pueden ser moderadores.	
			3 ECAs para el mantenimiento del peso corporal						
			n= 1945 participantes						
			16 ECAs incluidos						
Jurgens y cols.	2012	≥12	14 ECAs para la pérdida de peso corporal	H/M	21 - 39	>18	GT = 140 - 1206.9 mg/d PL = 0 - 126.82 mg/d	Diferencia media en el peso corporal de GT vs PL = -0.95 kg (95% CI -1.75 a -0.15; P = 0.02; 1562 participantes). Existe un pequeño efecto significativo con el uso de catequinas de té verde.	
			2 ECAs para el mantenimiento del peso corporal						

**Abreviaciones:** IMC, Índice de Masa Corporal; ECA, Ensayo Controlado Aleatorio; H, Hombres; M, Mujeres; GT, Grupo Té verde, Extracto de té verde, Epigallocatequina galato más cafeína; PL, Placebo; EJ, Polvo de jengibre, Extracto de jengibre; DF, Fibra dietética.

**Tabla I.** Características de los ensayos clínicos realizados del 2009 al 2012 con té verde, jengibre y fibra dietética sobre el peso corporal (continuación).

Autor	Año	Duración (semanas)	Tamaño de muestra (n)	Sexo	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Edad (años)	Dosis de catequinas	Resultado
<b>Jengibre / Gingerol</b>								
Maharlouei y cols	2018	≥12	n = 473 participantes 14 ECAs incluidos 4 ECAs para la pérdida de peso corporal	H/M	≥ 25	8 - 60	EJ = 200 - 3000 mg/d  PL = 0 mg/d	Diferencia media en el peso corporal de EJ vs PL = -0.66 (95% CI, -1.31, -0.01; P = 0.04).  Existe un efecto significativo pequeño debido al uso de polvo o extracto de jengibre.
<b>Fibra dietética</b>								
Thompson y cols.	2017	2 - 17	n = 609 participantes 12 ECAs 10 ECAs para la pérdida de peso corporal	H/M	≥ 25	18 - 70	DF = 3 - 34 g/d  PL = 0 g/d	Diferencia media en el peso corporal de DF vs PL = -2.52 kg (95% CI -4.25 a -0.79; P = 0.004; 10 estudios).  La DF tiene implicaciones prometedoras para la pérdida de peso corporal

**Abreviaciones:** IMC, Índice de Masa Corporal; ECA, Ensayo Controlado Aleatorio; H, Hombres; M, Mujeres; GT, Grupo Té verde, Extracto de té verde, Epigallocatequin galato más cafeína; PL, Placebo; EJ, Polvo de jengibre, Extracto de jengibre; DF, Fibra dietética.

tienen un efecto termogénico (Bérubé-Parent y cols, 2005; Hursel y cols, 2011; Venables, y cols, 2008).

A pesar de lo anterior, las revisiones sistemáticas y meta-análisis de ensayos clínicos aleatorios mencionan que, debido a la metodología deficiente en los estudios evaluados, los efectos en el peso corporal aún permanecen inciertos (Hursel y cols, 2009; Jurgens y cols, 2012). Hursel et al, mencionan en su meta-análisis de ensayos aleatorios que existen efectos significativos en la pérdida de peso y en su mantenimiento ( $\hat{\mu} = -1.31$  kg;  $p < 0.001$ ). Además, observaron que el consumo de cafeína ( $> 300$  mg/día) no afecta negativamente el efecto de las catequinas sobre el peso corporal como se creía (Hursel y cols, 2009).

Así mismo, Jurgens et al, al analizar 14 ensayos clínicos aleatorios en su meta-análisis, encontraron que solamente uno de los estudios mostrados no tenía efecto sobre la pérdida de peso, no obstante, la mayoría de los estudios podrían tener limitaciones en el diseño de la investigación. Este análisis concluyó que existe un pequeño efecto significativo en el peso corporal debido al uso de catequinas del té verde ( $-0.95$  kg; 95% IC, de  $-1.75$  a  $-0.15$ ;  $p = 0.02$ ;  $I^2 = 95\%$ ; 14 estudios), sin embargo, cuando se hizo un análisis de sensibilidad mediante un meta-análisis de tres estudios con bajo nivel de sesgo se observó que hubo una reducción de la diferencia de las medias de la pérdida de peso corporal de  $-0.95$  kg (95% IC, de  $-1.75$  a  $-0.15$ ) a  $-0.41$  kg (95% IC  $-0.98$  a  $0.17$ ), sin significancia estadística. Estos resultados llevaron a los autores a concluir que el tamaño del efecto tiene un limitado potencial clínico. También es importante mencionar que, debido a la falta de estudios con un mejor diseño metodológico y a la heterogeneidad de los resultados del meta-análisis, las conclusiones deben ser consideradas con cautela (Jurgens y cols, 2012). Así mismo, recomiendan que es importante seguir estudiando estos compuestos en ECAs con mayor rigor metodológico (reporte del método de aleatorización, especificar el cegado de los tratamientos, mediciones y análisis de datos, etc.).

Existen estudios posteriores a los meta-análisis mencionados, como el de Mielgo-Ayuso y cols, en el participaron 88 mujeres de 19 a 49 años de edad con un IMC entre 30

y 39.9 kg/m<sup>2</sup>. En este ECA se observó que, al utilizar una dosis diaria de 300 mg de epigallocatequin galato en conjunto con una dieta con restricción calórica, no hubo diferencias significativas en el cambio del peso corporal a los 12 meses vs grupo placebo (-0.3 kg, IC 95%: -5.0 a 4.3). En otro estudio Chen et al, con 92 mujeres de 20 a 60 años y un IMC mayor a 27 kg/m<sup>2</sup>, observó que al utilizar una dosis diaria de 856.8 mg de epigallocatequin galato se obtuvo una pérdida de peso corporal de ~1.1 kg (p= 0.025), mientras que el grupo placebo perdió ~2 kg (p= 0.842), no obstante, las diferencias entre grupos no fueron significativas (p= 0.463) (Chen y cols, 2016). Ambos estudios, mostraron que utilizar catequinas del té verde no tuvo un efecto significativo sobre la pérdida de peso corporal.

También hay ECAs posteriores a las revisiones sistemáticas y meta-análisis publicados con el uso de catequinas de té verde en conjunto con otros componentes. Uno de estos estudios es el de Yang et al donde a 30 personas divididas en dos grupos se le administró una bebida experimental con ~534 mg/d de catequinas junto con ~36 g de inulina (n = 15) y una bebida control con ~162 mg/d de catequinas durante un período de 8 semanas. Al analizar el cambio en el peso corporal, se observó que hubo una pérdida de ~1.8 kg en el grupo experimental y un aumento de 0.1 kg de peso corporal en el grupo control, además las pérdidas fueron significativas entre los grupos (p < 0.05) (Yang y cols, 2012). Este hallazgo puede ser prometedor en cuanto a la posibilidad de utilizar varios compuestos en sinergia. No obstante, se requieren estudios adicionales que confirmen dichos hallazgos.

## **Jengibre**

El jengibre es una planta comúnmente consumida a nivel mundial, ya sea en forma de especia o como un tratamiento herbal, se cree que puede ayudar a mejorar parámetros de ciertos padecimientos, entre los que se encuentran el exceso de peso (Ebrahimzadeh y cols, 2017; Maharlouei y cols, 2018). Se cree que el consumo de jengibre puede disminuir el peso corporal y mejorar algunos parámetros metabólicos a través del aumento de la

expresión del transportador de glucosa tipo 4, la absorción de glucosa por parte de las células, el aumento de los receptores de insulina, el aumento de las funciones de las células beta del páncreas y mediante la modificación de las concentraciones de adipocinas (Maharlouei y cols, 2018).

Una revisión sistemática que incluyó 27 artículos de investigación -ensayos clínicos en humanos (n= 4), en animales (n= 17) y estudios in vitro (n= 6)- mostró que los estudios experimentales revisados reportaron efectos benéficos en la pérdida de peso corporal cuando se usó extractos o polvo de jengibre en modelos animales. Mientras que en los ensayos clínicos en personas con obesidad se encontraron cambios ligeros o nulos en las medidas antropométricas y de composición corporal (Ebrahimzadeh y cols, 2017). Adicionalmente, una revisión sistemática con meta-análisis reciente que incluyó 14 ensayos clínicos (473 sujetos analizados) encontró un efecto significativo en el peso corporal. Se observó que las personas que utilizaron jengibre en polvo o sus extractos disminuyeron 0.66 kg más que los que estaban en grupos control (95% CI, -1.31, -0.01; p=0.04). Sin embargo, al analizar los valores de  $I^2$  y p-valor, se observó que existe heterogeneidad en el análisis de la diferencia de medias estandarizada (SMD) para el cambio en el peso corporal en el grupo de intervención vs. placebo ( $I^2= 76.9\%$ , p= 0.005), por tal motivo se debe tomar este resultado con precaución (Maharlouei y cols, 2018).

### **Fibra Dietética**

Se ha observado que la fibra soluble tiene un efecto en la reducción de la tasa de digestión, incrementa la saciedad, disminuye el colesterol y la glucosa postprandial (Astrup y cols, 2010). Además de estos beneficios, se ha observado que el uso de fibra soluble tiene efectos potenciales sobre la pérdida de peso. Una revisión sistemática y meta-análisis de ensayos clínicos aleatorios reciente observó que, cuando se utiliza fibra dietética en dosis de entre 3 y 34 g/d en intervenciones con duración de entre 2 y 12 semanas, se pierden 2.52 kg (95% CI -4.25 a -0.79; P = 0.004) adicionales en comparación con el grupo control. Con lo cual, se concluyó que la fibra tiene implicaciones potencialmente benéficas

en el manejo del peso corporal, así como en la regulación de la glucosa e insulina en personas con sobrepeso y obesidad; sin embargo, es importante manejar los resultados con cautela debido a la heterogeneidad entre los estudios (Thompson y cols, 2017).

### **Consumo de Agua**

Estudios recientes muestran que tomar agua antes de consumir los alimentos tiene un efecto en la reducción de la sensación de hambre y aumento en la saciedad (Dennis y cols, 2010; Parretti y cols, 2015). Hasta el momento no se sabe cuál es el mecanismo preciso por el cual la ingesta de agua puede provocar una pérdida de peso corporal, pero se cree que el consumo de agua puede llevar a una reducción significativa del 10% de la ingesta energética diaria en comparación con quienes no toman agua de forma habitual (Dennis y cols, 2010). En 2010 Daniels y Popkin realizaron en su revisión sistemática sobre el consumo de agua, observaron que no había ECAs para dilucidar si el consumo de agua podría ayudar a la pérdida de peso. Posterior a dicha revisión se encontraron 2 ECAs en adultos publicados recientemente que responden esa pregunta.

Dennis et al, realizaron un ECA con 48 individuos con sobrepeso y obesidad bajo un régimen hipocalórico durante 12 semanas. Los participantes del grupo experimental recibieron la indicación de realizar una ingesta de 500 ml de agua antes de cada comida principal, mientras que el grupo control no recibió esta recomendación. Se observó que el grupo con el consumo de agua antes de las comidas tuvo una pérdida de peso corporal adicional de 2 kg ( $p < 0.001$ ) en comparación con el grupo control al final del estudio (Dennis y cols, 2010).

En el estudio más reciente sobre el tópico, Parretti et al., asignaron aleatoriamente a 84 adultos con obesidad a un grupo de intervención y un grupo control. En el grupo de intervención se dieron recomendaciones de alimentación saludable sin ninguna prescripción de dieta y se les pidió que consumieran 500 ml de agua 30 minutos antes de las comidas principales, al mismo tiempo se les pedía que bebieran agua durante las

comidas y que tomaran agua a complacencia el resto del día. En el grupo control se les dieron las mismas consultas, sólo que se disfrazó la información por motivo de mantener la integridad del estudio. A las 12 semanas el grupo de intervención mostró una pérdida de -1.2 kg de peso corporal en comparación con el grupo control ( $p=0.063$ ) (Parretti y cols, 2015).

Los dos estudios con una pre-carga de agua antes de las comidas principales muestran que esta estrategia sencilla, accesible y segura podría mejorar la pérdida de peso en pacientes bajo un régimen hipocalórico. Esto es consistente con análisis secundarios que muestran que los participantes en programas de control de peso que toman más de 1 L de agua al día pierden más peso corporal en comparación con quienes toman menos de un 1 L de agua al día (Stookey y cols, 2008). Stookey en su revisión más reciente menciona que hay muy pocos ECAs sobre el tema y que se requieren más estudios para establecer de forma definitiva la eficacia de esta estrategia. (Stookey, 2016).

### **Compuestos en Chiles**

Otro compuesto presente en los alimentos es la capsaicina y los capsaicinoides, los cuales son responsables de darle el picor a alimentos como los chiles. Estos compuestos han sido estudiados por su capacidad de aumentar el gasto energético y disminuir el peso corporal mediante termogénesis (Saito, 2015). El mecanismo de acción termogénico es mediante la acción en los canales de potencial transitorio de receptor (TRP, p.ej. V1, M8, A1, etc.) y el tejido adiposo marrón (BAT), que provocan termogénesis sin escalofríos efectuado por la activación de receptores  $\beta$ -adrenérgicos en los adipocitos (Saito y col, 2013).

Incluso se han realizado estudios para buscar un mayor efecto de saciedad mediante el uso de capsiatos, en uno de ellos se observó que en personas con una dieta con el 100% de su requerimiento energético y un consumo de 2.56 mg de capsaicina obtuvo mayor sensación de saciedad ( $p < 0.05$ ) y plenitud ( $p = 0.01$ ) en comparación con un grupo control. Además, el consumo ad libitum y el sobre-consumo de alimentos

tuvieron una tendencia hacia la disminución ( $p= 0.07$  y  $p= 0.06$ , respectivamente) (Janssens y cols, 2014).

Una revisión sistemática y meta-análisis de 8 ensayos clínicos aleatorios evaluó el efecto de los capsaicinoides en el peso corporal, se concluyó que la capsaicina y análogos podrían tener un efecto benéfico en el manejo del peso corporal, debido a que se observó una reducción de 74 kcal (IC 95%, 33 a 115 kcal;  $p < 0.001$ ) por cada comida realizada *ad libitum*, al igual, se dice que mejoran la sensación de saciedad en el corto plazo, sugiriendo una dosis mínima de 2 mg/día para obtener este efecto. Al observar estos resultados si se supone una disminución de 74 kcal por tres comidas puede significar una reducción diaria de 222 kcal, que comparada con la restricción normal en pérdida de peso de 500 kcal a día puede suponer ser un buen coadyuvante en el logro de esta meta. Sin embargo, el estudio mencionó que es importante tomar los resultados con cautela, debido a que existe alta heterogeneidad en el análisis (Whiting y cols, 2014).

Además, otra revisión sistemática que incluyó 20 ECAs sobre el tema sugirió un efecto en la oxidación de grasas y disminución de grasa central, con efectos superiores en personas con IMC elevado. Estos efectos fueron estadísticamente significativos en 7 de 11 estudios que analizaban estas variables (Whiting y cols, 2012). Uno de los estudios incluidos en esta revisión sistemática ( $n = 91$ ), mostró un incremento significativo en la oxidación de grasas en aquellos participantes que tomaron suplementos de capsaicina ( $p < 0.05$ ). No obstante, se menciona que hacen falta estudios que demuestren los efectos de estos compuestos en el largo plazo, ya que los estudios realizados van en longitud de períodos desde una simple comida hasta las 12 semanas, siendo esta última duración el caso de un solo estudio, los demás no sobrepasan las 12 semanas.

En la misma revisión sistemática se encontró un ECA doble ciego, que buscaba evaluar la eficacia y seguridad del uso de capsaicinoides en 80 adultos con obesidad, se observó que no hubo diferencias en la disminución del peso corporal entre el grupo asignado al uso de 6 mg/día de capsaicinoides y el grupo placebo ( $0.9 \pm 3.1$  kg y  $0.5 \pm 2.4$  kg,  $p= 0.86$ ) después de 12 semanas. A pesar de esto, un análisis secundario mostró

una mayor disminución en la adiposidad visceral ( $p= 0.049$ ) en el grupo de capsaicinoides ( $1.11 \pm 1.83\%$ ) vs. ( $0.18 \pm 1.94\%$ ) en el grupo placebo (Snitker y cols, 2009).

## **Canela**

Principalmente, los efectos de este compuesto contenido en la canela han sido evaluados en la disminución de glucosa en ayuno y hemoglobina glucosilada, los resultados han sido prometedores en el manejo de pacientes con prediabetes y diabetes tipo 2 (Akilen y cols, 2010; Akilen y cols, 2012). Además de los beneficios en el manejo de ciertos parámetros de diabetes, se ha evaluado la pérdida de peso mediante el uso de cinamaldehído por su efecto en el gasto energético a través de la secreción de adrenalina y termorregulación autonómica (Camacho y cols, 2015).

En un ensayo clínico aleatorio, donde participaron 22 mujeres con pre-diabetes y síndrome metabólico, se encontró que el uso de 500 mg de Cinnulin PF (equivalente a 10 g de canela en polvo) durante 12 semanas fue capaz de provocar una disminución del 0.7% de masa grasa ( $p<0.02$ ), aunado a estos resultados, se observó que hubo un aumento de masa magra de 1.1% ( $p<0.002$ ) en el mismo grupo, mientras que en el grupo placebo no hubo cambios en estos parámetros antropométricos (Ziegenfuss y cols, 2006). No obstante, no se reportaron análisis entre grupos, por lo que no puede establecerse un efecto atribuido al uso de la canela.

Vafa et al, en su estudio de ocho semanas, observaron una pérdida de peso de  $0.89 \pm 1.48$  kg en el grupo que consumió 3g de canela en polvo vs.  $0.44 \pm 0.63$  kg en el grupo placebo ( $p<0.05$ ). Sin embargo, aun cuando hubo una reducción de peso corporal significativa con respecto al inicio, no se encontró una diferencia significativa entre los grupos (Vafa y cols, 2012), lo cual revela una ausencia del efecto.

Finalmente, un ensayo clínico aleatorio reciente con 140 participantes y una duración de 12 semanas mostró que en el grupo experimental donde se utilizó 1 g de canela en polvo al día, obtuvo una pérdida de peso de  $1.9 \pm 0.26$  kg vs. un aumento de  $0.19 \pm$

0.15 kg en el grupo placebo ( $p < 0.001$ ). Además, se logró una pérdida de grasa corporal de  $1.92 \pm 0.26$  % en el grupo experimental vs  $0.15 \pm 0.22$  % en el grupo placebo. (Zare y cols, 2018).

Estos hallazgos inconsistentes con el uso de canela resaltan la necesidad de realizar más ensayos clínicos bien ejecutados para confirmar o rechazar la utilidad de este compuesto sobre la pérdida de peso corporal.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Diseño del Estudio**

El estudio se realizó en una clínica universitaria en Hermosillo, Sonora, México. El estudio fue diseñado como un ensayo controlado aleatorio piloto de grupos paralelos, de tres brazos y de superioridad con relación de asignación de 1:1:1. Los pacientes fueron reclutados y recibieron la intervención en el Centro de Promoción de Salud Nutricional en la Universidad de Sonora; mismo lugar dónde fueron intervenidos de manera presencial. Se evaluó la eficacia de 3 brazos de intervención (1. Dieta Abordajes Basados en Plantas para Combatir la Obesidad ABPCO, 2. Dieta baja en grasa y 3. Lista de espera) sobre parámetros de obesidad, variables bioquímicas, presión arterial y aspectos de salud mental a 3 meses en adultos mexicanos con sobrepeso y obesidad.

El resultado primario fue la evaluación del cambio en el peso corporal desde el inicio hasta los 3 meses. Los resultados secundarios incluyeron cambios a los 3 meses en otros parámetros de obesidad (circunferencia de la cintura, porcentaje de grasa corporal), presión arterial sistólica y diastólica, indicadores de salud mental (depresión, calidad de vida relacionada con la salud), parámetros bioquímicos (glucosa en ayuno, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, triglicéridos, GGT). En la elaboración del protocolo se siguió la guía SPIRIT 2013 (Chan y cols, 2013). Así mismo, el protocolo fue sometido para su revisión por el Comité de Bioética de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Sonora y se realizó su registro en la plataforma de Clinicial.trials.gov (NCT03608176).

### **Participantes**

Los Participantes del estudio fueron personas de edades entre 20 y 55 años, con un IMC > 25 kg/m<sup>2</sup> y <45kg/m<sup>2</sup>, con disponibilidad de tiempo para asistir al programa y las sesiones de intervención, con disposición y capacidad para adquirir los alimentos de acuerdo con

la dieta asignada. Para participar, los interesados llenaron un registro de alimentos de 1 semana antes de asistir a la medición basal.

Los criterios de exclusión fueron: tener condiciones médicas que afecten el peso, cirugía bariátrica anterior, participar en otro tratamiento para el manejo de obesidad, uso de fármacos o sustancias con efecto en el peso, pérdida de peso > 5% del peso corporal total en los últimos 3 meses, embarazo o lactancia, otro miembro de la familia que haya aceptado participar en el estudio, consumo superior a 14 bebidas alcohólicas (280 g de alcohol) a la semana, uso de sustancias adictivas como drogas de abuso, condición psiquiátrica que impida la adherencia al tratamiento, tales como depresión severa, bipolaridad y esquizofrenia; diabetes, presión arterial  $\geq 160/100$  mm de Hg, analfabetismo, problemas gastrointestinales o cualquier padecimiento en donde el café, té o la canela no sean bien tolerados o contraindicados. Personas que tomaran más de 4 tazas de café (té verde o té negro) al día o su equivalente en bebidas con cafeína.

Los participantes fueron invitados por medio de volantes, posters, invitación directa, mediante redes sociales, anuncios en periódicos locales y spots de radio.

En caso de ser necesario, el tratamiento de intervención fue suspendido para aquellos pacientes que durante cualquier fase del estudio utilizaron fármacos con efecto en el peso corporal, que a la par de la intervención realizaron un tratamiento alternativo, presentaron alguna alteración riesgosa debido al tratamiento de intervención, desarrollaron algún padecimiento importante que priorice su atención, declinaron su consentimiento informado o mujeres que resultaron embarazadas. Así mismo, se eliminaron a participantes que falsificaron u omitieron información crucial para la participación en el estudio, de acuerdo con criterio de los investigadores.

## **Intervenciones del Estudio**

Los pacientes reclutados se dividieron en 3 grupos, todos incluyeron un Programa Intensivo de Cambio en el Estilo de Vida, en diferentes tiempos (grupo de Lista de Espera lo recibió al final de los 3 meses de intervención), como se describe a continuación:

### **Programa Intensivo de Cambio en el Estilo de Vida**

El objetivo para cada participante en los grupos de intervención (Dieta ABPCO y Grupo Control) fue perder del 8-10% del peso corporal inicial. Esto se obtuvo mediante la recomendación de 150 minutos por semana de actividad física, así como una reducción en la ingesta de grasas (33-55 gramos, dependiendo del peso basal del participante y el grupo de intervención) dentro de un plan hipocalórico. Para ello se realizaron sesiones de nutrición individualizadas.

Los pacientes asistieron a consulta semanal con un nutriólogo para la implementación del protocolo conductual durante los 3 meses (16 consultas individuales).

**Sesión de nutrición individualizada.** La primera sesión semanal con el proveedor de atención nutricional fue de aproximadamente entre 40 a 60 minutos. Las sesiones posteriores, alrededor de 30 a 60 minutos de duración. Se completó un historial médico que incluyó evaluación dietética, antropometría, resultados de parámetros bioquímicos y actividad física para cada participante antes de la intervención. La ingesta de calorías que se indicó a los participantes osciló entre 1200-1800 kcal / día (dependiendo del gasto energético total de cada participante y del género) (Services, 2010). Los pacientes recibieron menús semanales. La distribución de macronutrientes fue de 50% carbohidratos, 25% proteínas y 25% lípidos.

En la consulta individual, además de lo anteriormente mencionado, cada participante recibió una adaptación del manual DPP "Group Lifestyle Balance" (Kramer y cols, 2009.) que incluyó temas clave para la pérdida de peso y la aplicación de estrategias

de cambio de conducta como reforzamiento positivo, control de estímulos, auto-monitoreo, apoyo social y establecimiento de metas. Las sesiones del manual se impartieron en estas sesiones de forma individual. El manual fue adaptado considerando la dieta de cada grupo de intervención, ya que originalmente se enfoca en reducir las grasas de la dieta.

### **Dieta ABPCO**

Los participantes de este grupo recibieron el mismo programa intensivo de cambio de estilo de vida con una dieta baja en grasa, pero agregando alimentos con compuestos derivados de plantas con efectos fisiológicos para combatir la obesidad, como se mencionan a continuación.

**Té verde, té negro, café.** En la semana los participantes ingirieron el té verde durante 3 días, el té negro 2 días y el café 2 días. La ingesta de té verde fue de 2 tazas al día para lograr una ingesta de aproximadamente 476 mg de epigallocatequin galato y 161 mg de cafeína. Alternando con el té verde se consumió té negro, en la misma cantidad al día (2 tazas); para tratar de asegurar un consumo aproximado de 357 mg de epigallocatequin galato y 264 mg de cafeína al día. Además, se ingirieron 2 tazas de café de forma alternada con las bebidas antes descritas, para así asegurar un aproximado de entre 200-300 mg de cafeína.

**Agua.** Los pacientes tomaron 500 ml de agua antes de cada comida principal; dando un total de 1.5 L de agua al día. No se hizo ninguna restricción en el consumo de agua y pudieron tomarla libremente.

**Fibra.** En cuanto a la fibra, se consumieron 2 cucharaditas (10 g) de fibra psyllium por la mañana junto con agua u otra bebida. Además, se consumió 1 cucharadita (5 g) de fibra psyllium por la noche junto con agua.

**Canela.** Se pidió a los pacientes que agregaran canela a su dieta. Esta se consumió en forma de especia en polvo en una dosis de 4 g (1 cucharadita), al día al menos 3 días de la semana.

Se puede observar uno de los menús ofrecidos en esta intervención en el **Apéndice 1**.

### **Grupo Control**

Los participantes que fueron asignados a este grupo tuvieron como intervención un programa intensivo de cambio en el estilo de vida en conjunto con una dieta baja en grasa similar al grupo anterior solo que sin los compuestos de plantas (té verde, té negro, café, agua antes de las comidas, fibra y canela).

### **Grupo en Lista de Espera**

Quienes fueron asignados a este grupo, recibieron materiales impresos de “el plato del buen comer” y recomendaciones de una dieta saludable al inicio del estudio. Una vez concluida la fase de intervención de 3 meses, recibieron de forma gratuita el programa “Equilíbrate”, el cual es un programa intensivo de cambio de estilo de vida, que se brinda en el Centro de Promoción de Salud Nutricional de la Universidad de Sonora.

### **Adherencia a la Intervención**

Durante cada sesión individual, se verificó el peso corporal, el progreso de la meta de pérdida de peso corporal, la adherencia al plan de comidas, signos y síntomas, y se contestaron las dudas referentes a sus planes de intervención. Para lograr una mayor adherencia a la intervención se realizó una llamada telefónica a los participantes un día antes de su cita y se les permitió asistir a las sesiones individuales acompañados de un familiar o individuo de confianza.

## **Mediciones de las variables del estudio**

Las mediciones del estudio tuvieron lugar durante la fase inicial y a los 3 meses en el Centro de Promoción de Salud Nutricional de la Universidad de Sonora.

### **Peso**

El peso se evaluó con una escala SECA digital, modelo 284 (Seca GmbH & Co. Hammer Steindamm 9-25, Alemania, capacidad  $300 \pm 0,05$  kg). Siguiendo una técnica estándar (Cameron N y col, 2004).

### **Talla**

La altura fue medida con un estadiómetro SECA, modelo 284 (Seca GmbH & Co. Hammer Steindamm 9-25, Alemania, Capacidad 30-220 cm) para la talla (Cameron N y col, 2004).

### **Circunferencia de Cintura**

La circunferencia de cintura se midió a nivel umbilical con una cinta antropométrica de fibra de vidrio (GÜLICK, 0 a 150 cm) (Cameron N y col, 2004).

### **Porcentaje de Grasa Corporal**

El porcentaje de grasa fue estimado por el monitor de grasa corporal SECA MBCA (Analizador Médico de Composición Corporal, SECA gmbh & Co. Kg Hammer Steindamm 9-25).

### **Presión Arterial.**

La medición de la presión arterial se realizó utilizando un esfigmomanómetro digital (Omrom, modelo HEM-907XL) siguiendo técnicas estandarizadas (Ávila, 2009).

### **Parámetros Bioquímicos**

La recolección y análisis de muestras sanguíneas se realizó en el Laboratorio de Bioquímica Clínica de Medicina de la Universidad de Sonora. Se les solicitó a los participantes que tuvieran un ayuno de 8-10 horas, sin haber ingerido alcohol o realizado actividad física extenuante por dos días previos a la toma de muestra. La toma de muestra se obtuvo en la mañana por personal capacitado del laboratorio. La muestra sanguínea fue recolectada en tubos al vacío con capacidad de 4 mL y después de la toma se centrifugó a 5,000 rpm por 5 minutos en condiciones de temperatura ambiente para la extracción del suero.

Los parámetros bioquímicos, como glucosa, perfil de lípidos (colesterol total, lipoproteínas de alta densidad-HDL, lipoproteínas de baja densidad-LDL y triglicéridos) y el marcador de función hepática gamma glutamil transpeptidasa (GGT), se determinaron en suero mediante técnicas colorimétricas (RANDOX®, Crumlin, UK).

### **Mediciones de Salud Mental**

Para evaluar las variables psicológicas, los participantes contestaron algunos cuestionarios. El Inventario de Depresión de Beck se utilizó para valorar sintomatología de depresión durante la intervención (Beck y cols, 1961) y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) se valoró con la encuesta de salud SF-36 (Zúniga y cols, 1999).

## **Adherencia al Plan Nutricional**

Se realizó 1 recordatorio de 24 horas antes de la intervención y otro al final de los 3 meses. Para cada alimento y bebida reportados en los recordatorios de 24 horas se les asignó una clave, basándose en el diccionario de alimentos diseñado en la Dirección de Nutrición del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (Ortega y cols, 1999), que incluye información de componentes de la dieta provenientes del programa Alim 10000, tablas del INCMNSZ, del Hadbook No. 8 del ESHA y de platillos regionales sonorenses.

## **Tamaño de la Muestra**

Al ser un estudio piloto, el tamaño de la muestra fue determinado a conveniencia, se acordó obtener un total de 36 participantes (12 participantes por grupo). En el presente trabajo se muestra el resultado de 26 que completaron las mediciones hasta el 31 de mayo de 2019 para fines de esta tesis.

## **Aleatorización**

Los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión/exclusión, firmaron un consentimiento informado y acudieron a todas las mediciones el estudio fueron asignados al azar para recibir una de las tres opciones: a) Dieta ABPCO, b) Grupo control y c) Grupo en lista de espera. La persona que realizó la asignación al azar de los participantes no estuvo involucrada en el reclutamiento de participantes. La aleatorización se realizó por bloques y estratificada por sexo (se hicieron 12 sets de 3 participantes del mismo sexo que se asignaron aleatoriamente a los 3 diferentes grupos del estudio), la secuencia de números aleatorios se generó mediante el software de aleatorización disponible en la página de internet: <https://www.randomizer.org/>.

## **Cegamiento**

La persona encargada de las mediciones iniciales y finales estuvo cegada a la asignación de los participantes a los grupos de estudio. El personal que realizó la intervención, ni los participantes del estudio fueron cegados al grupo de tratamiento por la naturaleza del estudio.

## **Análisis Estadístico**

Los datos fueron presentados de acuerdo con su distribución, paramétrica o no paramétrica, como medias e intervalos de confianza –media (IC 95%)- o mediana y percentiles 25, 75 -mediana (p25, p75)-. El análisis de la variable principal y variables secundarias se realizó mediante la prueba de ANOVA de una vía o prueba de Kruskal-Wallis para variables continuas con distribución normal o no normal, respectivamente, y análisis de chi-cuadrada ( $\chi^2$ ) para variables categóricas entre grupos. Se consideró un valor de  $p \leq 0.05$ , de dos colas como criterio de significancia estadística. Todos los resultados se analizaron por intención de tratamiento (intention-to-treat analysis). El software estadístico NCSS 10 se utilizó para analizar datos (Number Cruncher Statistical System para Windows, Kaysville, UT, USA). Al momento de realizar este documento se tomó en cuenta la guía CONSORT para estudios pilotos (Eldridge y cols, 2016).

## **Aspectos Bioéticos**

El presente protocolo fue enviado para su revisión por el Comité de Bioética del Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Sonora, donde recibió un dictamen favorable (registro: DMCS/CBIDMCS/D-112). De igual forma, este proyecto fue registrado previamente en la plataforma de ensayos clínicos ClinicalTrials.gov (NCT03608176).

A los pacientes y cualquier persona interesada en los resultados en este estudio se les informaron los resultados preliminares de manera particular. También, es importante resaltar que ninguna de las intervenciones representó un costo para los participantes (a excepción de su gasto en alimentos), ni tampoco se ofreció algún tipo de remuneración económica o de cualquier tipo por participar en el estudio. El manejo de los datos fue estrictamente confidencial, empleando claves numéricas para su identificación.

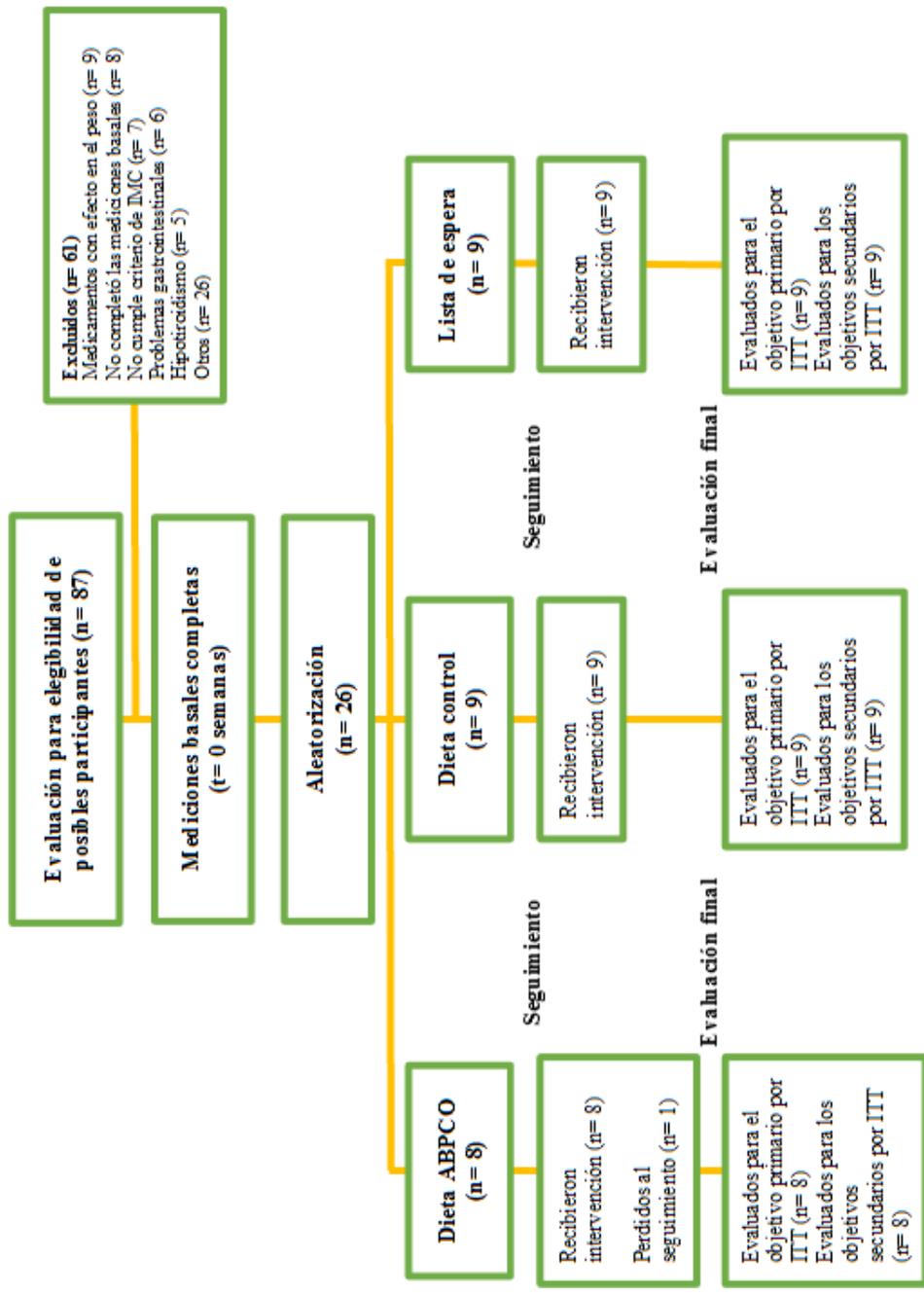
## RESULTADOS

Se hizo una pre-evaluación de 289 individuos para participar en el estudio, de los cuales 87 asistieron a la plática informativa y 26 cumplieron los criterios de inclusión después de su evaluación. Las principales razones de exclusión se muestran en la **Figura 1**, entre las que destacan toma de medicamentos con efecto en el peso, IMC fuera de rango, problemas gastrointestinales, entre otros.

El período de reclutamiento fue del 31 de julio del 2018 al 08 de marzo del 2019, mientras que el de seguimiento fue del 01 de agosto del 2018 al 03 de junio del 2019. Actualmente, el estudio piloto se encuentra en curso y la fecha tentativa de finalización es el 01 de octubre del 2019. Por tal motivo las características basales y resultados que presentan en este manuscrito son preliminares.

La **Tabla II** muestra las características basales de los participantes medidos en el período antes descrito. La mayoría de los participantes fueron del sexo femenino (69.2%), la media de edad fue de 37.7 años. No se encontraron diferencias estadísticamente ( $p > 0.05$ ) en ninguna de las características basales entre los sujetos pertenecientes a los tres grupos del estudio.

Después de la asignación a los grupos de estudio, uno de los participantes aleatorizados se perdió durante el seguimiento de la intervención en el grupo experimental (Dieta ABPCO), por lo que la medición final fue sustituida por el valor de la medición inicial de acuerdo con el principio del análisis de intención de tratar. Todos los participantes que participaron en el grupo control y lista de espera fueron medidos a los 3 meses. Al finalizar los 3 meses de intervención, se obtuvo una retención general del 96.1% de los participantes, mientras que en la retención en los grupos se observó que, el grupo de la Dieta ABPCO fue el único grupo que no mantuvo a todos sus participantes hasta el final (retención del 85.7%).



**Figura 1.** Diagrama de flujo de los participantes del estudio en los tres grupos de intervención a través de 3 meses de intervención.

**Tabla II.** Características basales de los participantes que concluyeron la intervención de tres meses.

<b>Variable</b>	<b>Dieta ABPCO (n= 8)</b>	<b>Dieta Control (n= 9)</b>	<b>Lista de Espera (n= 9)</b>	<b>Valor de P</b>
<b>Sexo, F (%)</b>	5 (62.5)	7 (77.8)	6 (66.7)	0.77
<b>Edad (años)</b>	39.2 (30.7 a 47.7)	33.8 (25.2 a 42.5)	40.3 (31.8 a 48.8)	0.42
<b>Escolaridad (%)</b>				
Básico	1 (12.5)	0 (0.00)	1 (11.1)	
Media superior	1 (12.5)	2 (22.2)	2 (22.2)	0.20
Superior	2 (25.0)	7 (77.8)	3 (33.3)	
Posgrado	4 (50.0)	0 (0.00)	3 (33.3)	
<b>Estado civil (%)</b>				
Soltero(a)	6 (75.0)	7 (77.8)	3 (33.3)	0.09
Casado(a)	2 (25.0)	2 (22.2)	6 (66.7)	

**IMC.** Índice de Masa Corporal.  
 Se efectuó una prueba de ANOVA o de Kruskal Wallis+ (variables de distribución normal o no normal, respectivamente). Media [(C 95% / Mediana (p25, p75)]<sup>†</sup>

**Tabla II.** Características basales de los participantes que concluyeron la intervención de tres meses (continuación).

<b>Variable</b>	<b>Dieta ABPCO (n= 8)</b>	<b>Dieta Control (n= 9)</b>	<b>Lista de Espera (n= 9)</b>	<b>Valor de P</b>
<b>Talla (m)</b>	1.68 (1.57 a 1.78)	1.67 (1.61 a 1.73)	1.69 (1.64 a 1.75)	0.87
<b>Peso (kg)</b>	90.6 (74.5 a 106)	88.1 (72.9 a 103)	92.7 (82.4 a 103)	0.85
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)<sup>†</sup></b>	31.3 (28.1, 34.1)	30.9 (26.2, 36.9)	31.1 (29.6, 34.4)	0.51
<b>Porcentaje de grasa corporal</b>	40.3 (34.2 a 46.4)	40.7 (33.5 a 48.0)	41.5 (36.1 a 46.1)	0.97
<b>Grasa corporal (kg)<sup>†</sup></b>	37.8 (27.1, 41.8)	34.6 (23.9, 48.4)	35.4 (32.0, 45.4)	0.8
<b>Presión arterial sistólica (mm de Hg)</b>	114 (104 a 124)	111 (100 a 121)	122 (112 a 131)	0.19
<b>Presión arterial diastólica (mm de Hg)</b>	73.1 (67.1 a 79.0)	67.2 (60.8 a 73.5)	75.6 (71.2 a 80.0)	0.05
<b>Glucosa en ayuno (mg/dL)</b>	92.3 (85.9 a 98.7)	93.5 (80.8 a 106)	99.8 (88.7a 110)	0.47
<b>Triglicéridos (mg/dL)<sup>†</sup></b>	110 (69.0, 175)	97 (76.0, 161)	107 (91.5, 167)	0.67
<b>Colesterol (mg/dL)</b>	174 (156 a 206)	169 (145 a 193)	183 (157 a 209)	0.61

**IMC.** Índice de Masa Corporal.

Se efectuó una prueba de ANOVA o de Kruskal Wallis<sup>†</sup> (variables de distribución normal o no normal, respectivamente). Media (IC 95%) / Mediana (p25, p75)<sup>†</sup>

**Tabla II.** Características basales de los participantes que concluyeron la intervención de tres meses (continuación).

<b>Variable</b>	<b>Dieta ABPCO (n= 8)</b>	<b>Dieta Control (n= 9)</b>	<b>Lista de Espera (n= 9)</b>	<b>Valor de P</b>
<b>Colesterol HDL (mg/dL)<sup>†</sup></b>	46.0 (41.5, 52.5)	37.0 (34.0, 47.5)	37 (29.5, 45.5)	0.18
<b>Colesterol LDL (mg/dL)</b>	112 (84.2 a 141)	109 (79.0 a 139)	110 (88.8 a 132)	0.96
<b>Gamma glutamil transferasa, GGT (U/L)<sup>†</sup></b>	15.0 (8.12, 17.7)	9.40 (6.05, 18.5)	12 (8.95, 21.5)	0.77
<b>Síntomas de depresión<sup>†</sup></b>	8.50 (1.25, 10.7)	7.00 (4.50, 9.50)	6.00 (2.50, 11.5)	0.92
<b>Calidad de Vida</b>				
Función física	88.7 (77.6 a 99.8)	81.6 (68.2 a 95.1)	89.4 (79.3 a 99.5)	0.48
Rol físico <sup>†</sup>	100 (81.2, 100)	100 (25.0, 100)	100 (62.5, 100)	0.46
Dolor	83.7 (65.5 a 101)	72.7 (55.8 a 89.7)	84.7 (77.1 a 92.2)	0.34
Función social <sup>†</sup>	84.3 (73.5 a 95.1)	86.1 (69.1 a 103)	87.5 (71.5 a 103)	0.54
Salud mental	73.0 (62.0 a 83.9)	72.8 (61.9 a 83.8)	76.4 (59.9 a 92.8)	0.88

**IMC.** Índice de Masa Corporal.  
 Se efectuó una prueba de ANOVA o de Kruskal Wallis<sup>†</sup> (variables de distribución normal o no normal, respectivamente). Media (IC 95%) / Mediana (p25, p75)<sup>†</sup>

**Tabla II.** Características basales de los participantes que concluyeron la intervención de tres meses (continuación).

Variable	Dieta ABPCO (n= 8)	Dieta Control (n= 9)	Lista de Espera (n= 9)	Valor de P
Rol emocional	54.1 (28.6 a 79.7)	55.5 (37.4 a 73.9)	59.2 (31.2 a 87.2)	0.93
Vitalidad <sup>†</sup>	68.1 (52.6 a 83.5)	58.8 (43.4 a 74.3)	68.3 (51.3 a 85.3)	0.54
Salud general <sup>†</sup>	72.3 (60.1 a 84.6)	59.4 (42.2 a 76.6)	72.7 (59.3 a 86.2)	0.25
Transición de salud	50.0 (50.0, 50.0)	50.0 (50.0, 50.0)	50.0 (50.0, 62.5)	0.19

IMC. Índice de Masa Corporal.

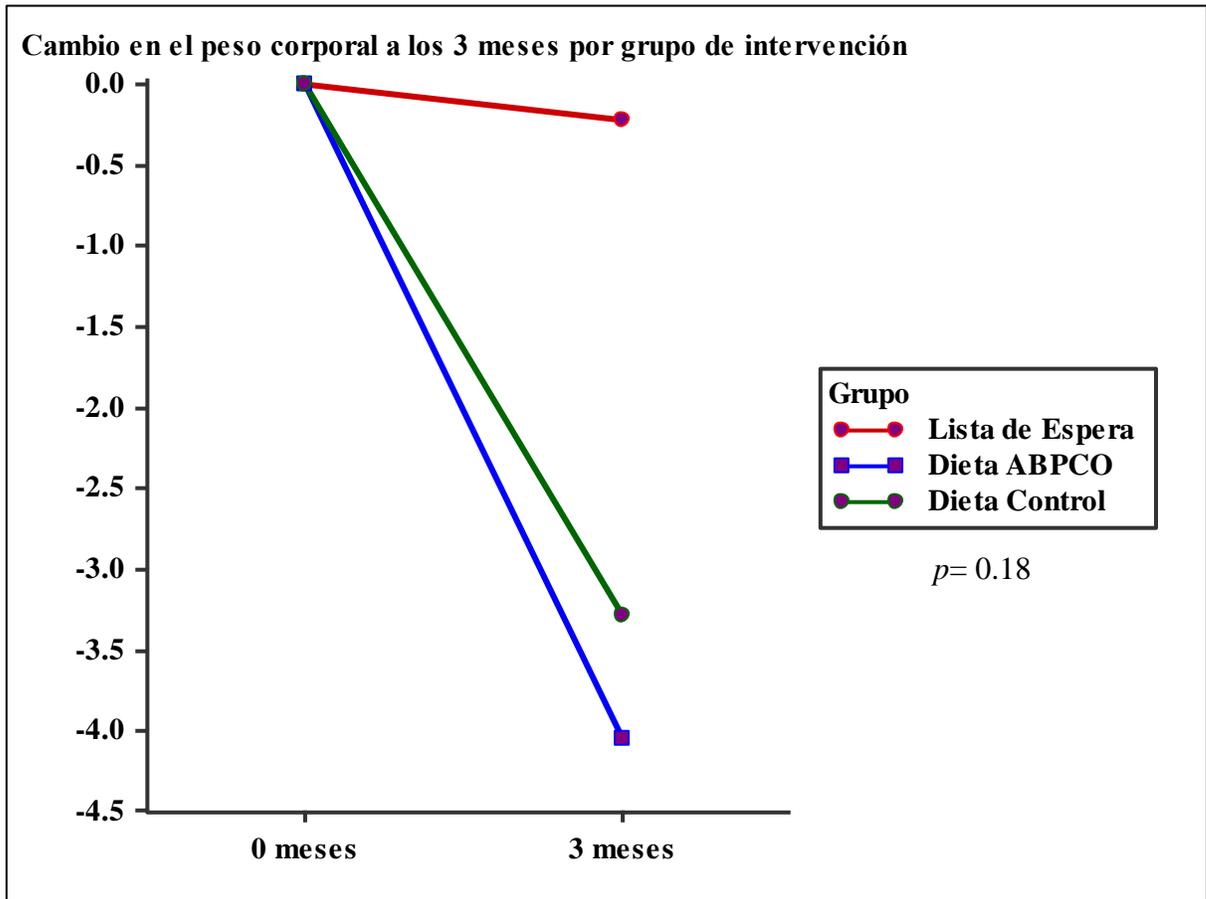
Se efectuó una prueba de ANOVA o de Kruskal Wallist<sup>†</sup> (variables de distribución normal o no normal, respectivamente). Media (IC 95%) / Mediana (p25, p75)<sup>†</sup>

La asistencia promedio del total de los participantes a consultas fue del 74.6%, al evaluarla por grupo de intervención, se observó que los participantes en el grupo de la dieta ABPCO tuvieron un 71.8% de asistencia, el grupo con dieta control un 51.8% y el grupo de lista de espera un 100% de asistencia. Se encontraron diferencias entre los grupos intervenidos contra el grupo de lista de espera ( $p < 0.0001$ ), pero no entre la dieta ABPCO y el control. Las personas en el grupo de lista de espera solo tenían que asistir a dos consultas, lo cual podría explicar la asistencia tan alta. En cuanto a la adherencia a la intervención (dieta), los participantes en el grupo de dieta ABPCO recibieron un formato de auto-monitoreo, el cual debían entregar cada semana con las cantidades de los componentes de la dieta antes especificados. Los participantes dejaron de entregar los formatos de monitoreo de la dieta, y solo reportaban el consumo como un auto-reporte verbal donde ellos comunicaron haber consumido todos los componentes de la dieta.

El cambio en el peso corporal a los 3 meses del grupo con la Dieta ABPCO fue de -4.04 kg (IC 95% de -9.49 kg a 1.41 kg), en los grupos de Dieta Control de -3.27 kg (IC 95% de -5.62 kg a -0.92 kg) y Lista de Espera de -0.22 kg (IC 95% de -2.57 kg a 2.13 kg), sin embargo, los cambios no fueron significativos ( $p = 0.18$ ) (**Figura 2**). Los resultados del análisis de las variables secundarias se muestran en la **Tabla III**.

La **Figura 3** muestra los cambios de peso corporal individual en los diferentes grupos de intervención, donde se observa que la mayoría de los participantes en los grupos de intervención Dieta ABPCO y Dieta Control disminuyeron de peso en comparación al grupo de lista de espera, pero sin diferencias significativas ( $p > 0.05$ ).

De igual forma los cambios a los 3 meses en las variables secundarias IMC, circunferencia de cintura, presión arterial sistólica y diastólica, porcentaje y kilogramos de grasa corporal, parámetros bioquímicos y aspectos de salud mental no fueron estadísticamente significativos ( $p > 0.05$ ).



**Figura 2.** Cambio del peso corporal a los 3 meses por grupo de intervención.

**Tabla III.** Cambios en el peso corporal en las variables secundarias de los participantes a los tres meses de intervención.

Variable	Dieta ABPCO (n= 8)	Dieta Control (n= 9)	Lista de Espera (n= 9)	Valor de P
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)<sup>†</sup></b>	-1.46 (-2.94, 0.62)	-1.37 (-2.03, -0.43)	-0.04 (-0.57, 0.65)	0.16
<b>Circunferencia de cintura (cm)</b>	-2.93 (-6.83 a 0.95)	-4.00 (-7.40 a -5.59)	0.44 (-1.54 a 2.43)	0.06
<b>Porcentaje de grasa corporal<sup>†</sup></b>	-1.50 (-4.41, 0.38)	-1.57 (-2.41, -1.04)	-0.29 (-1.06, 0.66)	0.13
<b>Grasa corporal (kg)<sup>†</sup></b>	-1.89 (-8.53, 0.54)	-3.01 (-4.22, -1.46)	0.04 (-1.14, 1.73)	0.08
<b>Presión arterial sistólica (mm de Hg)</b>	-3.87 (-11.3 a 3.64)	-8.44 (-14.8 a -2.01)	-3.33 (-11.7 a 5.06)	0.47
<b>Presión arterial diastólica (mm de Hg)</b>	-6.25 (-12.7 a 0.29)	-4.88 (-7.30 a -2.47)	0.11 (-4.27 a 4.50)	0.07
<b>Glucosa en ayuno (mg/dL)<sup>†</sup></b>	-4.50 (-15.0, 1.50)	-6.00 (-9.00, -1.00)	-15.0 (-20.0, -5.00)	0.56
<b>Triglicéridos (mg/dL)<sup>†</sup></b>	-13.5 (-59.2, 0.00)	-17.0 (-76.0, -2.50)	-32.0 (-53.5, -26.0)	0.39
<b>Colesterol (mg/dL)<sup>†</sup></b>	-12.0 (-56.5, 11.2)	-11.0 (-26.5, -3.00)	-12 (-34.0, 2.00)	0.93
<b>Colesterol HDL (mg/dL)<sup>†</sup></b>	1.50 (-10.2, 6.25)	0.00 (-6.50, 7.50)	2.00 (-4.50, 6.00)	0.95

**IMC.** Índice de Masa Corporal.

Se efectuó una prueba de ANOVA o de Kruskal Wallis<sup>†</sup> (variables de distribución normal o no normal, respectivamente). Media (IC 95%) / Mediana (p25, p75)<sup>†</sup>

**Tabla III.** Cambios en el peso corporal en las variables secundarias de los participantes a los tres meses de intervención (continuación).

Variable	Dieta ABPCO (n= 8)	Dieta Control (n= 9)	Lista de Espera (n= 9)	Valor de P
<b>Colesterol LDL (mg/dL)</b>	-1.00 (-34.7 a 32.7)	-19.0 (-44.9 a 6.94)	-6.5 (-28.8 a 15.7)	0.54
<b>Gamma glutamil transferasa, GGT (U/L)<sup>†</sup></b>	0.00 (-7.25, 2.07)	4.60 (2.5, 5.45)	8.00 (-1.90, 11.9)	0.06
<b>Síntomas de depresión</b>	0.75 (-3.88 a 5.38)	-1.55 (-5.02 a 2.09)	-1.11 (-3.19 a 0.97)	0.54
<b>Calidad de Vida</b>				
Función física	5.62 (-1.93 a 13.1)	5.56 (-6.35 a 17.4)	1.11 (-4.58 a 6.80)	0.63
Rol físico	-21.8 (-50.2 a 6.47)	13.8 (-15.1 a 42.8)	5.55 (-13.1 a 24.2)	0.08
Dolor <sup>‡</sup>	0.00 (0.00, 10.0)	0.00 (-21.2, 32.5)	0.00 (-1.25, 11.2)	0.94
Función social <sup>‡</sup>	0.00 (-9.37, 9.37)	0.00 (-6.25, 6.25)	0.00 (0.00, 0.00)	1
Salud mental	-3.50 (-7.66 a 0.66)	-1.77 (-11.2 a 7.71)	-0.88 (-6.79 a 5.02)	0.83
Rol emocional	-4.17 (-22.0 a 13.6)	-11.1 (-33.3 a 11.0)	-3.70 (-19.0 a 11.6)	0.76

**IMC.** Índice de Masa Corporal.  
Se efectuó una prueba de ANOVA o de Kruskal Wallis<sup>†</sup> (variables de distribución normal o no normal, respectivamente). Media (IC 95%) / Mediana (p25, p75)<sup>‡</sup>

**Tabla III.** Cambios en el peso corporal en las variables secundarias de los participantes a los tres meses de intervención (continuación).

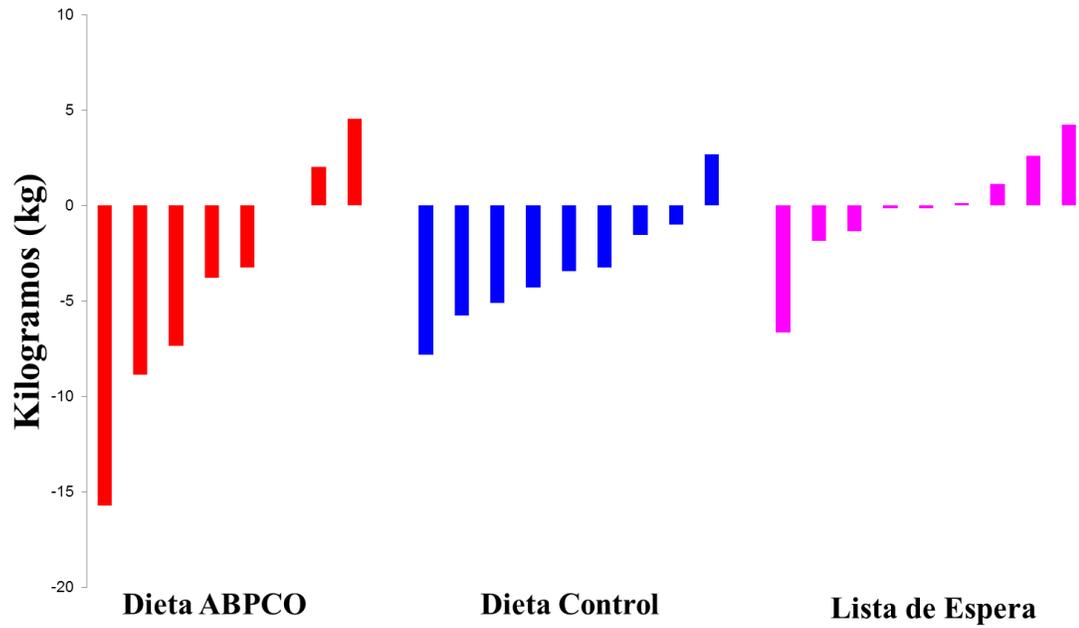
Variable	Dieta ABPCO (n= 8)	Dieta Control (n= 9)	Lista de Espera (n= 9)	Valor de P
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)<sup>†</sup></b>	-1.46 (-2.94, 0.62)	-1.37 (-2.03, -0.43)	-0.04 (-0.57, 0.65)	0.16
<b>Circunferencia de cintura (cm)</b>	-2.93 (-6.83 a 0.95)	-4.00 (-7.40 a -5.59)	0.44 (-1.54 a 2.43)	0.06
<b>Porcentaje de grasa corporal<sup>†</sup></b>	-1.50 (-4.41, 0.38)	-1.57 (-2.41, -1.04)	-0.29 (-1.06, 0.66)	0.13
<b>Grasa corporal (kg)<sup>†</sup></b>	-1.89 (-8.53, 0.54)	-3.01 (-4.22, -1.46)	0.04 (-1.14, 1.73)	0.08
<b>Presión arterial sistólica (mm de Hg)</b>	-3.87 (-11.3 a 3.64)	-8.44 (-14.8 a -2.01)	-3.33 (-11.7 a 5.06)	0.47
<b>Presión arterial diastólica (mm de Hg)</b>	-6.25 (-12.7 a 0.29)	-4.88 (-7.30 a -2.47)	0.11 (-4.27 a 4.50)	0.07
<b>Glucosa en ayuno (mg/dL)<sup>†</sup></b>	-4.50 (-15.0, 1.50)	-6.00 (-9.00, -1.00)	-15.0 (-20.0, -5.00)	0.56
<b>Triglicéridos (mg/dL)<sup>†</sup></b>	-13.5 (-59.2, 0.00)	-17.0 (-76.0, -2.50)	-32.0 (-53.5, -26.0)	0.39
<b>Colesterol (mg/dL)<sup>†</sup></b>	-12.0 (-56.5, 11.2)	-11.0 (-26.5, -3.00)	-12 (-34.0, 2.00)	0.93
<b>Colesterol HDL (mg/dL)<sup>†</sup></b>	1.50 (-10.2, 6.25)	0.00 (-6.50, 7.50)	2.00 (-4.50, 6.00)	0.95

**IMC.** Índice de Masa Corporal.  
Se efectuó una prueba de ANOVA o de Kruskal Wallist<sup>†</sup> (variables de distribución normal o no normal, respectivamente). Media (IC 95%) / Mediana (p25, p75)<sup>†</sup>

**Tabla III.** Cambios en el peso corporal en las variables secundarias de los participantes a los tres meses de intervención (continuación).

<b>Variable</b>	<b>Dieta ABPCO (n= 8)</b>	<b>Dieta Control (n= 9)</b>	<b>Lista de Espera (n= 9)</b>	<b>Valor de P</b>
Vitalidad <sup>†</sup>	0.00 (-3.75, 0.00)	-10.0 (-32.5, 7.50)	0.00 (-5.00, 10.0)	0.49
Salud general <sup>†</sup>	-5.50 (-20.0, 0.00)	-5.00 (-12.5, 0.00)	0.00 (-5.00, 7.50)	0.18
Transición de salud	-31.2 (-52.8 a -9.61)	-16.6 (-42.0 a 8.75)	0.00 (-19.2 a 19.2)	0.09

**IMC.** Índice de Masa Corporal.  
Se efectuó una prueba de ANOVA o de Kruskal Wallis<sup>†</sup> (variables de distribución normal o no normal, respectivamente). Media (IC 95%) / Mediana (p25, p75)<sup>†</sup>



**Figura 3.** Cambios en el peso corporal individual por grupo de intervención a los 3 meses.

## DISCUSIÓN

El presente estudio preliminar mostró que la Dieta ABCO que incluye la utilización de té verde, té negro, café, fibra dietética, canela y consumo de agua antes de las comidas no provocó una pérdida de peso adicional en comparación con una dieta control tras tres meses de intervención. Si bien, el estudio carece del poder necesario para detectar cambios pequeños en el peso corporal como los observados en el presente estudio, la diferencia de 0.77 kg entre el grupo con dieta ABPCO y el grupo control son de poca relevancia clínicamente. Tampoco se observaron cambios significativos en las variables secundarias estudiadas. Los grupos de intervención mostraron un mayor efecto en el peso corporal en comparación con el grupo de lista de espera (-4.04 kg y -3.27 kg vs. -0.22 kg,  $p=0.18$ ).

Las diferencias entre grupos experimentales y controles observadas en revisiones sistemáticas meta-análisis y ECAs donde se utilizaron compuestos de té verde, cafeína, canela, fibra y agua muestran pérdidas de peso corporal de 0.95 kg a 2.52 kg (Daniels y col, 2010; Dennis y cols, 2010; Hursel y cols, 2009; Jurgens y cols, 2012; Thompson y cols, 2017; Vafa y cols, 2012; Zare y cols, 2018), que en contraste con la diferencia obtenida entre el grupo con la dieta ABPCO y el grupo de dieta control, nuestros resultados son inferiores (~0.77 kg). Este resultado se puede deber a que posiblemente el uso en conjunto de estos abordajes no tiene un efecto de potenciación de la pérdida de peso corporal, sin embargo, hacen falta estudios con un mayor tamaño de muestra para corroborar este resultado.

Los programas intensivos de cambio de estilo de vida son el estándar de oro para el manejo de la obesidad, generalmente incluyen dieta hipocalórica, aumento en la actividad física, terapia conductual, remplazos de comidas y sesiones frecuentes en los primeros 3 a 6 meses por proveedores entrenados (The Look AHEAD Research Group, 2014; Jensen y cols, 2014; Wadden y cols, 2012). Estos programas conducen a pérdidas de alrededor de 9% del peso al año y un mantenimiento del 6% a 10 años, con múltiples beneficios a la salud (The Look AHEAD Research Group, 2013; Pi-Sunyer, 2014). Bajo

esta perspectiva, el uso diario de varios compuestos como los incluidos en la Dieta ABCO, parecen ser de poca relevancia clínica (~0.77 kg), además que es una intervención que requiere de cierto esfuerzo y disciplina diaria, además de los gastos adicionales realizados en la compra de los ingredientes.

En futuros estudios de este tipo será importante considerar algún mecanismo de control de la ingesta de los componentes de la dieta ABPCO más riguroso. En nuestro estudio no pudimos cerciorarnos del consumo de todos los componentes indicados, debido a que los participantes dejaron de llenar los formatos de monitoreo de los componentes de la dieta y el protocolo no contempló otorgarles directamente la dieta en los grupos de intervención lo cual podría ser una limitante del estudio. Otras limitaciones fueron el tamaño de muestra pequeño y que un alto porcentaje de participantes recibió la intervención en el periodo de las fiestas decembrinas, lo cual pudo limitar la adherencia a los tratamientos.

Una de las fortalezas de este estudio es que las mediciones de las variables, tanto primarias como secundarias, fueron cegadas al grupo de intervención y realizadas por personal externo a la intervención, lo cual disminuye las posibilidades de sesgo en las mediciones. También se contó con implementadores con experiencia previa en intervenciones de estilo de vida para el tratamiento de obesidad lo cual ayuda a una mejor adherencia al protocolo. Además, que se tuvo una alta retención de los participantes al final del estudio (96.1%). Esta retención aumenta la fiabilidad de los resultados obtenidos y puede observarse el efecto real de la intervención conservando la fortaleza del diseño aleatorizado.

## **CONCLUSIONES**

El presente trabajo de carácter exploratorio muestra que la utilización de la Dieta Abordajes Basados en Plantas que incluye té verde, té negro, café, canela, fibra y agua antes de las comidas, no es superior al grupo control, solo representó un beneficio adicional de 0.77 kg (no significativo), lo cual es de poca relevancia clínica. Es necesario realizar estudios que contemplen las limitaciones de este estudio piloto y que cuenten un adecuado tamaño de muestra para evaluar la dieta ABPCO sobre el peso y la composición corporal y probablemente su distribución.

## BIBLIOGRAFÍA

- Akilen, R., Tsiami, A., Devendra, D., & Robinson, N. (2010). Glycated haemoglobin and blood pressure-lowering effect of cinnamon in multi-ethnic Type 2 diabetic patients in the UK: a randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. *Diabetic Medicine*, 27(10), 1159-1167.
- Akilen, R., Tsiami, A., Devendra, D., & Robinson, N. (2012). Cinnamon in glycaemic control: Systematic review and meta analysis. *Clinical Nutrition*, 31(5), 609-615.
- Alonso-Castro, A. J., Ruiz-Padilla, A. J., Ramírez-Morales, M. A., Alcocer-García, S. G., Ruiz-Noa, Y., Ibarra-Reynoso, L. D. R., . . . Alba-Betancourt, C. (2019). Self-treatment with herbal products for weight-loss among overweight and obese subjects from central Mexico. *Journal of Ethnopharmacology*, 234, 21-26.
- Apovian, C. M, Aronne, L, Rubino, D, Still, C, Wyatt, H, Burns, C. (2013). A randomized, phase 3 trial of naltrexone SR/bupropion SR on weight and obesity-related risk factors (COR-II). *Obesity*, 21(5), 935-943.
- Apovian, C. M, Aronne, L. J, Bessesen, D. H, McDonnell, M. E, Murad, M. H, Pagotto, U, Still, C. D. (2015). Pharmacological Management of Obesity: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 100(2), 342-362.
- Apovian, C. (2016). Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden (Vol. 22).
- Astrup, A., Kristensen, M., Gregersen, N. T., Belza, A., Lorenzen, J. K., Due, A., & Larsen, T. M. (2010). Can bioactive foods affect obesity? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1190(1), 25-41.
- Ávila, M. H. (2009). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-030-SSA2-2009. Para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial. *Diario Oficial de la Federación*.

- Baboota, R. K., Bishnoi, M., Ambalam, P., Kondepudi, K. K., Sarma, S. M., Boparai, R. K., Podili, K. (2013). Functional food ingredients for the management of obesity and associated co-morbidities – A review. *Journal of Functional Foods*, 5(3), 997-1012.
- Beck, A. T., Ward, C. H., Mendelson, M. M., Mock, J. J., & Erbaugh, J. J. (1961). An inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatry*, 4(6), 561-571.
- Bray, G. A., Frühbeck, G., Ryan, D. H., & Wilding, J. P. H. (2016). Management of obesity. *The Lancet*, 387(10031), 1947-1956.
- Bérubé-Parent, S., Pelletier, C., Doré, J., & Tremblay, A. (2005). Effects of encapsulated green tea and Guarana extracts containing a mixture of epigallocatechin-3-gallate and caffeine on 24 h energy expenditure and fat oxidation in men. *British Journal of Nutrition*, 94(03), 432-436.
- Camacho, S., Michlig, S., de Senarclens-Bezençon, C., Meylan, J., Meystre, J., Pezzoli, M., . . . le Coutre, J. (2015). Anti-Obesity and Anti-Hyperglycemic Effects of Cinnamaldehyde via altered Ghrelin Secretion and Functional impact on Food Intake and Gastric Emptying. *Scientific Reports*, 5, 7919.
- Cameron N, H. R., Molinari L. (2004). *Methods in Human Growth Research: Cambridge University Press*.
- Chan, A.-W., Tetzlaff, J. M., Gøtzsche, P. C., Altman, D. G., Mann, H., Berlin, J. A., . . . Moher, D. (2013). SPIRIT 2013 explanation and elaboration: guidance for protocols of clinical trials. *BMJ : British Medical Journal*, 346.
- Chen, I. J., Liu, C.-Y., Chiu, J.-P., & Hsu, C.-H. (2016). Therapeutic effect of high-dose green tea extract on weight reduction: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Clinical Nutrition*, 35(3), 592-599. doi:10.1016/j.clnu.2015.05.003

- Dailey, M. J., & Moran, T. H. (2013). Glucagon-like peptide 1 and appetite. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 24(2), 85-91.
- Daniels, M. C., & Popkin, B. M. (2010). Impact of water intake on energy intake and weight status: a systematic review. *Nutrition reviews*, 68(9), 505-521.
- Davidson, M. H., Hauptman, J., DiGirolamo, M., & et al. (1999). Weight control and risk factor reduction in obese subjects treated for 2 years with orlistat: A randomized controlled trial. *JAMA*, 281(3), 235-242.
- Dennis, E. A., Dengo, A. L., Comber, D. L., Flack, K. D., Savla, J., Davy, K. P., & Davy, B. M. (2010). Water consumption increases weight loss during a hypocaloric diet intervention in middle-aged and older adults. *Obesity*, 18(2), 300-307.
- Diabetes Prevention Program Research, G. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *The Lancet*, 374(9702), 1677-1686.
- Díaz-Zavala RG, A.-G. B., Martínez-Contreras TJ, C.-P. M., & Esparza-Romero J, M.-M. R., Haby M, Valencia ME. Translational study of obesity management using the Diabetes Prevention Program "Group Lifestyle Balance" in primary care clinics and public hospitals from México: study protocol. *Spanish Journal of Human Nutrition & Dietetic*, ISSN 2174-5145.
- Ebrahimzadeh Attari, V., Malek Mahdavi, A., Javadivala, Z., Mahluji, S., Zununi Vahed, S., & Ostadrahimi, A. (2017). A systematic review of the anti-obesity and weight lowering effect of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and its mechanisms of action. *Phytotherapy Research*, 32(4), 577-585.
- Eldridge, S. M., Chan, C. L., Campbell, M. J., Bond, C. M., Hopewell, S., Thabane, L., & Lancaster, G. A. (2016). CONSORT 2010 statement: extension to randomised pilot and feasibility trials. *BMJ*, 355, i5239.
- Gadde, K. M., Allison, D. B., Ryan, D. H., Peterson, C. A., Troupin, B., Schwiers, M. L., & Day, W. W. (2011). Effects of low-dose, controlled-release, phentermine plus

topiramate combination on weight and associated comorbidities in overweight and obese adults (CONQUER): a randomised, placebo-controlled, phase 3 trial. *The Lancet*, 377(9774), 1341-1352.

Gloy, V. L, Briel, M, Bhatt, D. L, Kashyap, S. R, Schauer, P. R, Mingrone, G, Nordmann, A. J. (2013). Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ : British Medical Journal*, 347.

Greenway, F. (2015). Physiological adaptations to weight loss and factors favouring weight regain. *International journal of obesity*, 39(8), 1188-1196.

Guirado, B. I. A., Zavala, R. G. D., Juillerat, M. E. F. V., & Plata, T. Q. (2015). Manejo de la obesidad en el primer nivel de atención con un programa intensivo de cambio de estilo de vida. *Nutrición Hospitalaria*, 32(n04), 1526-1534.

Heymsfield, S. B., & Wadden, T. A. (2017). Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity. *New England Journal of Medicine*, 376(3), 254-266. doi:10.1056/NEJMra1514009

Hursel, R., Viechtbauer, W., Dulloo, A. G., Tremblay, A., Tappy, L., Rumpler, W., & Westerterp-Plantenga, M. S. (2011). The effects of catechin rich teas and caffeine on energy expenditure and fat oxidation: a meta-analysis. *Obesity Reviews*, 12(7), e573-e581. doi:10.1111/j.1467-789X.2011.00862.x

Hursel, R., Viechtbauer, W., & Westerterp-Plantenga, M. S. (2009). The effects of green tea on weight loss and weight maintenance: a meta-analysis. *International Journal of Obesity*, 33, 956+.

Janssens, P. L. H. R., Hursel, R., & Westerterp-Plantenga, M. S. (2014). Capsaicin increases sensation of fullness in energy balance, and decreases desire to eat after dinner in negative energy balance. *Appetite*, 77, 46-51.

Jensen, M. D., & Ryan, D. H. (2014). New obesity guidelines: Promise and potential. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 311(1), 23-24.

- Jensen, M. D., Ryan, D. H., Apovian, C. M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K. A., . . . Yanovski, S. Z. (2014). 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults. *Circulation*, *129*(25 suppl 2), S102.
- Jensen Michael, D., Ryan Donna, H., Apovian Caroline, M., Ard Jamy, D., Comuzzie Anthony, G., Donato Karen, A., . . . Yanovski Susan, Z. (2014). 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults. *Circulation*, *129*(25\_suppl\_2), S102-S138.
- Jurgens, T. M., Whelan, A. M., Killian, L., Doucette, S., Kirk, S., & Foy, E. (2012). Green tea for weight loss and weight maintenance in overweight or obese adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(12).
- Kramer, M. K, Kriska, A. M, Venditti, E. M, Miller, R. G, Brooks, M. M, Burke, L. E, Orchard, T. J. (2009). Translating the Diabetes Prevention Program. *American Journal of Preventive Medicine*, *37*(6), 505-511.
- Lozano, R, Gómez-Dantés, H, Garrido-Latorre, F, Jiménez-Corona, A, Campuzano-Rincón, J. C, Franco-Marina, F, Murray, C. J. L. (2013). La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. *Salud Pública de México*, *55*, 580-594.
- MacLean, P. S., Bergouignan, A., Cornier, M.-A., & Jackman, M. R. (2011a). Biology's response to dieting: the impetus for weight regain. *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, *301*(3), R581.
- MacLean, P. S., Bergouignan, A., Cornier, M.-A., & Jackman, M. R. (2011b). Biology's response to dieting: the impetus for weight regain. *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, *301*(3), R581.
- Maharlouei, N., Tabrizi, R., Lankarani, K. B., Rezaianzadeh, A., Akbari, M., Kolahdooz, F., . . . Asemi, Z. (2018). The effects of ginger intake on weight loss and metabolic profiles among overweight and obese subjects: A systematic review and meta-

- analysis of randomized controlled trials. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-14.
- Mancini, M. C., & Halpern, A. (2006). Pharmacological treatment of obesity. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 50, 377-389.
- Martel, J., Ojcius, D. M., Chang, C.-J., Lin, C.-S., Lu, C.-C., Ko, Y.-F., . . . Young, J. D. (2016). Anti-obesogenic and antidiabetic effects of plants and mushrooms. *Nature Reviews Endocrinology*.
- Martins, F., Noso, T. M., Porto, V. B., Curiel, A., Gambero, A., Bastos, D. H. M., . . . Carvalho, P. d. O. (2010). Maté Tea Inhibits In Vitro Pancreatic Lipase Activity and Has Hypolipidemic Effect on High-fat Diet-induced Obese Mice. *Obesity*, 18(1), 42-47.
- Ochner, C. N., Tsai, A. G., Kushner, R. F., & Wadden, T. A. (2015). Treating obesity seriously: when recommendations for lifestyle change confront biological adaptations. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 3(4), 232-234.
- Ortega, M. I., Quizán, P. T., Morales, G. G., & Preciado, M. (1999). Cálculo de ingestión dietaria y coeficientes de adecuación a partir de: registro de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos. *Cuadernos de trabajo*, 1, 49.
- Parretti, H. M., Aveyard, P., Blannin, A., Clifford, S. J., Coleman, S. J., Roalfe, A., & Daley, A. J. (2015). Efficacy of water preloading before main meals as a strategy for weight loss in primary care patients with obesity: RCT. *Obesity*, 23(9), 1785-1791.
- Peeters, A., Barendregt, J. J., Willekens, F., Mackenbach, J. P., Al Mamun, A., & Bonneux, L. (2003). Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Annals of internal medicine*, 138(1), 24-32.
- Pi-Sunyer, X. (2014). The Look AHEAD Trial: A Review and Discussion Of Its Outcomes. *Current nutrition reports*, 3(4), 387-391. doi:10.1007/s13668-014-0099-x

- Pi-Sunyer, X, Astrup, A, Fujioka, K, Greenway, F, Halpern, A, Krempf, M, Wilding, J. P. H. (2015). A Randomized, Controlled Trial of 3.0 mg of Liraglutide in Weight Management. *New England Journal of Medicine*, 373(1), 11-22.
- Popkin, B. M. (2006). Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *The American journal of clinical nutrition*, 84(2), 289-298.
- Saito, M. (2015). Chapter One - Capsaicin and Related Food Ingredients Reducing Body Fat Through the Activation of TRP and Brown Fat Thermogenesis. In J. Henry (Ed.), *Advances in Food and Nutrition Research* (Vol. 76, pp. 1-28).
- Saito, M., & Yoneshiro, T. (2013). Capsinoids and related food ingredients activating brown fat thermogenesis and reducing body fat in humans. *Current Opinion in Lipidology*, 24(1).
- Saito, M., Yoneshiro, T., & Matsushita, M. (2015). Food Ingredients as Anti-Obesity Agents. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 26(11), 585-587.
- Schauer, P. R, Bhatt, D. L, Kirwan, J. P, Wolski, K, Aminian, A, Brethauer, S. A, Kashyap, S. R. (2017). Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes — 5-Year Outcomes. *New England Journal of Medicine*, 376(7), 641-651.
- Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Rivera-Dommarco, J., & Hernández-Ávila, M. (2016). Encuesta Nacional de Nutrición y Salud de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016). *Informe final de resultados*.
- Smith, S. R, Weissman, N. J, Anderson, C. M, Sanchez, M, Chuang, E, Stubbe, S, Shanahan, W. R. (2010). Multicenter, Placebo-Controlled Trial of Lorcaserin for Weight Management. *New England Journal of Medicine*, 363(3), 245-256.
- Snitker, S, Fujishima, Y, Shen, H, Ott, S, Pi-Sunyer, X, Furuhashi, Y, Takahashi, M. (2009). Effects of novel capsinoid treatment on fatness and energy metabolism in

- humans: possible pharmacogenetic implications. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(1), 45-50.
- Stookey, J. D., Constant, F., Popkin, B. M., & Gardner, C. D. (2008). Drinking Water Is Associated With Weight Loss in Overweight Dieting Women Independent of Diet and Activity. *Obesity*, 16(11), 2481-2488.
- Stookey, J. J. D. (2016). Negative, Null and Beneficial Effects of Drinking Water on Energy Intake, Energy Expenditure, Fat Oxidation and Weight Change in Randomized Trials: A Qualitative Review. *Nutrients*, 8(1), 19.
- Sumithran, P., & Proietto, J. (2013). The defence of body weight: a physiological basis for weight regain after weight loss. *Clinical Science*, 124(4), 231-241.
- Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *The Lancet*, 378(9793), 804-814.
- The Look AHEAD Research Group. (2013). Cardiovascular effects of intensive lifestyle intervention in type 2 diabetes. *The New England journal of medicine*, 369(2), 145-154.
- The Look AHEAD Research Group. (2014). Eight-year weight losses with an intensive lifestyle intervention: The look AHEAD study. *Obesity*, 22(1), 5-13.
- Thompson, S. V., Hannon, B. A., An, R., & Holscher, H. D. (2017). Effects of isolated soluble fiber supplementation on body weight, glycemia, and insulinemia in adults with overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 106(6), 1514-1528.
- Trigueros, L., Peña, S., Ugidos, A. V., Sayas-Barberá, E., Pérez-Álvarez, J. A., & Sendra, E. (2013). Food Ingredients as Anti-Obesity Agents: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(9), 929-942.

- U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. (2010). *Dietary guidelines for americans, 2010*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office: USDA Center for Nutrition Policy & Promotion's
- Vafa, M., Mohammadi, F., Shidfar, F., Sormaghi, M. S., Heidari, I., Golestan, B., & Amiri, F. (2012). Effects of cinnamon consumption on glycemic status, lipid profile and body composition in type 2 diabetic patients. *International journal of preventive medicine*, 3(8), 531-536.
- Varela, L., & Horvath, T. L. (2012). Leptin and insulin pathways in POMC and AgRP neurons that modulate energy balance and glucose homeostasis. *EMBO reports*, 13(12), 1079-1086.
- Venables, M. C., Hulston, C. J., Cox, H. R., & Jeukendrup, A. E. (2008). Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in healthy humans. *The American journal of clinical nutrition*, 87(3), 778-784.
- Wadden, T. A., Berkowitz, R. I., Womble, L. G., Sarwer, D. B., Phelan, S., Cato, R. K., . . . Stunkard, A. J. (2005). Randomized Trial of Lifestyle Modification and Pharmacotherapy for Obesity. *New England Journal of Medicine*, 353(20), 2111-2120. doi:10.1056/NEJMoa050156
- Wadden, T. A., Webb, V. L., Moran, C. H., & Bailer, B. A. (2012). Lifestyle modification for obesity: new developments in diet, physical activity, and behavior therapy. *Circulation*, 125(9), 1157-1170.
- Whiting, S., Derbyshire, E., & Tiwari, B. K. (2012). Capsaicinoids and capsinoids. A potential role for weight management? A systematic review of the evidence. *Appetite*, 59(2), 341-348.
- Whiting, S., Derbyshire, E. J., & Tiwari, B. (2014). Could capsaicinoids help to support weight management? A systematic review and meta-analysis of energy intake data. *Appetite*, 73, 183-188.

- World Health Organization. (2018). Fact Sheet: Obesity and overweight 2018. 2018(November 26).
- Yang, H.-Y., Yang, S.-C., Chao, J. C. J., & Chen, J.-R. (2012). Beneficial effects of catechin-rich green tea and inulin on the body composition of overweight adults. *British Journal of Nutrition*, 107(5), 749-754.
- Yanovski, S. Z., & Yanovski, J. A. (2014). Long-term drug treatment for obesity: a systematic and clinical review. *Jama*, 311(1), 74-86.
- Zare, R., Nadjarzadeh, A., Zarshenas, M. M., Shams, M., & Heydari, M. (2018). Efficacy of cinnamon in patients with type II diabetes mellitus: A randomized controlled clinical trial. *Clinical Nutrition*.
- Zheng, C.-D., Duan, Y.-Q., Gao, J.-M., & Ruan, Z.-G. (2010). Screening for Anti-lipase Properties of 37 Traditional Chinese Medicinal Herbs. *Journal of the Chinese Medical Association*, 73(6), 319-324.
- Ziegenfuss, T. N., Hofheins, J. E., Mendel, R. W., Landis, J., & Anderson, R. A. (2006). Effects of a water-soluble cinnamon extract on body composition and features of the metabolic syndrome in pre-diabetic men and women. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 3(2), 45.
- Zúniga, M. A., Carrillo-Jiménez, G. T., Fos, P. J., Gandek, B., & Medina-Moreno, M. R. (1999). Evaluación del estado de salud con la Encuesta SF-36: resultados preliminares en México. *Salud Pública de México*, 41, 110-118.



Paciente:

Fecha:

Comida /Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
<b>Desayuno</b>	<b>***Tomar 500 ml de agua media hora antes***</b> Licuado: 10 almendras/3 pz nueces/14 pz de cacahuates 1 taza de leche descremada 1 porción de fruta 2 cdta (10 g) de psyllium. Opcional: 1 sobre de Splenda 1 cdta (5 mg) de canela.						
<b>Colación</b>	2 porciones de fruta 1 taza de Té verde	1 porción de fruta 5 galletas marías 1 taza de Té negro	2 porción de fruta 1 taza de Café	2 porción de fruta 1 taza de Té verde	1 porción de fruta 5 galletas marías 1 taza de Té negro	2 porciones de fruta 1 taza de Café	2 pan tostado con 1 ½ cdta de mantequilla 1 taza de Té verde
<b>Comida</b>	<b>***Tomar 500 ml de agua media hora antes***</b> Pollo con verduras: 90 g de pollo 2 cdta de aceite Verduras al gusto 1 tz de arroz blanco 1/3 aguacate Ensalada: lechuga, tomate, pepino, zanahoria.	<b>***Tomar 500 ml de agua media hora antes***</b> Bistec ranchero: 90 g de Bistec ranchero 2 cdta de aceite 1 taza de espagueti Ensalada: lechuga, tomate, pepino, zanahoria	<b>***Tomar 500 ml de agua media hora antes***</b> Pescado empapelado: 120 g de pescado(cazón) con verduras 2 cdta de aceite 1 taza de arroz rojo Ensalada: lechuga, tomate, pepino, zanahoria 1/3 de aguacate	<b>***Tomar 500 ml de agua media hora antes***</b> Tostadas de pollo: 2 tostadas (sanísimo) 90 g de pollo desmenuzado 1 papa cocida 2 cds de crema entera 1/3 aguacate y verdura al gusto	<b>***Tomar 500 ml de agua media hora antes***</b> Ensalada de atún: 1 lata de atún en agua ½ de taza de elote enlatado 2 cdta de mayonesa Verduras al gusto 8 piezas de galletas integrales habaneras/4 tostadas sanísimo	<b>***Tomar 500 ml de agua media hora antes***</b> Chiles rellenos: 2 chiles poblanos 90 g de pollo desmenuzado a la mexicana 2 cda de crema entera 1 taza de arroz rojo 1/3 aguacate Verduras al gusto	<b>***Tomar 500 ml de agua media hora antes***</b> Tacos de carne asada: 3 tortillas de maíz 90 g de carne asada Salsa bandera 2/3 de aguacate Verdura al gusto: pepino, repollo, cebolla asada, chile verde.
<b>Colación</b>	Apio, pepino y zanahoria con limón 1 taza de Té verde	1 Reb. de pan tostado con 1 ½ cc de mantequilla 1 taza de Té negro	Gelatina light 1 taza de Café	2 ½ taza de palomitas naturales 1 taza de Té verde	1 Reb. de pan tostado con 1 ½ cc de mantequilla 1 taza de Té negro	Gelatina light 1 taza de Café	1 porción de fruta 1 taza de Té verde
<b>Cena</b>	<b>***Tomar 500 ml de agua media hora antes***</b> Licuado: 10 almendras/3 pz nueces/14 pz de cacahuates 1 taza de leche descremada 1 porción de fruta 1 cdta (5 g) de psyllium. Opcional: 1 sobre de Splenda						

Apéndice 1. Ejemplo de menú de la dieta ABPCO.

APÉNDICE 1