



Universidad Autónoma de Tlaxcala

Posgrado en Ciencias Biológicas

Efectividad del ajo *Allium ampeloprasum* como
coadyuvante en el control de las dislipidemias e
hipertensión arterial en pacientes del estado de Tlaxcala

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

P r e s e n t a

Luis Alfonso Galeno Chimal

Codirectores

Dr. Pablo Méndez Hernández

Dr. Jorge Rodríguez Antolín

Tlaxcala, Tlax.

Enero, 2022



Universidad Autónoma de Tlaxcala

Posgrado en Ciencias Biológicas

Efectividad del ajo *Allium ampeloprasum* como
coadyuvante en el control de las dislipidemias e
hipertensión arterial en pacientes del estado de Tlaxcala

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

P r e s e n t a

Luis Alfonso Galeno Chimal

Comité Tutorial
Codirectores

Dr. Pablo Méndez Hernández
Dr. Jorge Rodríguez Antolín

Tlaxcala, Tlax.

Enero, 2022

Financiamiento

El trabajo de la presente tesis se efectuó en la Secretaría de Salud Pública de Tlaxcala, en cooperación con el Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, bajo la dirección del Dr. Pablo Méndez Hernández y el Dr. Jorge Rodríguez Antolín. El proyecto se desarrolló dentro del programa de Maestría en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, el cual se encuentra registrado en el Padrón Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC).

Para lograr su desarrollo y realización se contó con el financiamiento de una beca CONACYT (LAGC-976989).

**COORDINACIÓN MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA
P R E S E N T E**

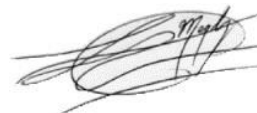
Los abajo firmantes, miembros del jurado evaluador del proyecto de tesis que **Luis Alfonso Galeno Chimal** realiza para la obtención del grado de **Maestro en Ciencias Biológicas**, expresamos que, habiendo revisado la versión final del documento de tesis, damos la aprobación para que ésta sea impresa y defendida en el examen correspondiente. El título que llevará es **“Efectividad del ajo *allium ampeloprasum* como coadyuvante en el control de las dislipidemias e hipertensión arterial en pacientes del estado de Tlaxcala”**.

Sin otro particular, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E TLAXCALA, TLAX., ENERO 24 DE 2022



DR. FRANCISCO CASTELÁN



DR. PABLO MÉNDEZ HERNÁNDEZ



DRA. ESMERALDA GARCÍA TORRES



MARGARITA CERVANTES RODRÍGUEZ




DRA. CRISTHIAN NEFTALY SÁNCHEZ SOLÍS

**COMITÉ ACADÉMICO
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA**

Sirva este medio para describir el proceso de revisión de la tesis realizada por el estudiante **Luis Alfonso Galeno Chimal** titulada “Efectividad del ajo *Allium ampeloprasum* como coadyuvante en el control de las dislipidemias e hipertensión arterial en pacientes del estado de Tlaxcala” para optar por su grado de **Maestro en Ciencias Biológicas**.

El documento de tesis de **Luis Alfonso Galeno Chimal** fue revisado por su servidor como director de tesis antes de presentarse en el examen de grado, los miembros de su comité tutorial también realizaron sus respectivas observaciones. De manera que el documento, llevó un proceso de revisión por varios profesores expertos en el tema. En el mes de diciembre de 2021, el documento final de la tesis fue procesado con el programa Turnitin marcando un texto con 20% de similitud. Examinando los detalles de la búsqueda se observó que las similitudes están marcadas en los textos donde se citan marcas, instituciones, tiempos, siglas, abreviaturas, particularmente en la metodología y en el análisis estadístico. Adicionalmente, se encontró coincidencia en algunas tablas y pies de figuras, pero dicho texto corresponde a términos clínicos de uso común y cuando corresponde, contiene las respectivas citas que indican de donde fue tomada la información. Otras similitudes se observaron en la sección del índice, correspondiendo al lenguaje común por lo que esta similitud no podría ser considerado como plagio. Por lo anterior, confirmo que **el mencionado estudiante no incurrió en ninguna práctica de plagio** en la presente tesis.

CORDIALMENTE
Tlaxcala, Tlax., Enero 2022



Dr. Jorge Rodríguez Antolín
Director de tesis



Sistema Institucional de Gestión de la Calidad Certificado bajo la Norma:
ISO 9001:2015-NMX-CC-9001-IMNC-2015



Agradecimientos

Primero me gustaría agradecer a Dios por brindarme salud, paz, armonía y esta alegría de concluir mi formación en el posgrado en ciencias biológicas del CTBC de la UATx. Lugar donde me brindaron el conocimiento, aprendizaje y obtuve nuevas experiencias para lograrlo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico que me brindaron durante mi estancia en el posgrado.

Al Dr. Pablo Méndez Hernández, por todo su apoyo y atención que siempre me brindo de manera incondicional para guiarme y orientarme a lo largo del posgrado, ayudándome a alcanzar una más de mis metas personales.

A el Dr. Jorge Rodríguez Antolín, por su apoyo y guía en la realización de este proyecto de investigación y por seguir mostrando su interés en impulsarme a continuar mi formación académica.

A la Dra. Esmeralda García Torres, que cada tutorial me brindaba su experiencia y conocimientos para que lograra desenvolverme mejor en mis presentaciones tutorales y todo el tiempo que dedico a la revisión de mi protocolo de investigación.

A el Dr. Francisco Castelán, que siguió mi evolución académica en el Posgrado y Secretaria de Salud cada semestre, y con su experiencia y conocimientos, me oriento para ser mejor cada día.

A la Dra. Sonia Morales Miranda, que a pesar de la distancia siempre me brindó su apoyo y experiencia académica, para llevar a cabo un excelente desarrollo en la investigación, compartiendo experiencias propias en el trabajo en campo, que me serian útiles en mi desarrollo personal.

Al Médico Cirujano Donaldo Muñoz Arcos, por su gran amistad y apoyo que siempre me expresó en todo momento, para la realización de las diferentes actividades de la investigación.

A todos los catedráticos que me impartieron clases, a todo el personal que labora en las instalaciones del CTBC por que, con su granito de ayuda, fueron parte de mi formación académica, personal y humana.

Dedicatoria

A mis padres, Patricia Chimal Badillo y José Luis Galeno Medel, pilares fundamentales en mi vida. Quienes con su amor, respeto, tolerancia y apoyo me han guiado durante toda mi vida. Me motivan a ser una mejor persona día a día, me levantan cuando me siento derrotado y lo más importante me demuestran que nunca estoy solo en las buenas las malas y las peores. Este logro en mi vida también es por ustedes, los amo y quiero que nunca olviden que mis triunfos también son de ustedes.

Para mi hermana Diana Laura Galeno Chimal, quien siempre me recordaba que yo podía lograrlo y que soy su ejemplo para seguir, obligándome a ser mejor cada día en todo lo que realice. Me llena de placer y orgullo compartir contigo un logro más en mi vida y formación académica. Sé que tu vienes detrás de mí y vienes pisando fuerte, sigue así hermana que los límites nos los ponemos nosotros mismos y nosotros no sabemos rendirnos.

A mi hijo Dehitan Galeno Limón, que es el amor de mi vida y desde el momento que llegaste a mi vida, le diste un giro de 360 grados. Me diste miles de razones para seguir adelante y por más que me venza el cansancio o estrés no me rendiré. Gracias, hijo por ser el motor que me motiva a seguir adelante todos los días y me llenas de amor, paz y dicha por ser tu padre.

Resumen

Las dislipidemias y la hipertensión arterial son de los principales problemas en salud pública a nivel mundial, ya que estos padecimientos incrementan el número de mortalidad por enfermedades cardiovasculares. Por lo cual su control se hace importante ya que se mejora la calidad de vida de estos pacientes. En las últimas décadas se ha incrementado la utilización de *Allium ampeloprasum* ya que al paso lo siglos se le han atribuido propiedades que confieren efectos terapéuticos con importantes aplicaciones en el campo de la salud.

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado con un muestreo por conveniencia en 39 pacientes adultos los cuales se dividieron en grupo control e intervención, al grupo control se le administró el consumo de 3gr de ajo crudo todos los días durante 12 semanas y el grupo control continuó con el tratamiento habitual de su centro de salud, se obtuvieron datos de la tensión arterial y lípidos en sangre en estado basal, semana 4, 8 y 12, para comparar el grupo control vs el grupo intervención. Obteniendo resultados donde se redujo la PAS en un promedio de $5,2 \pm 1,1$ mmHg y la PAD en $4,6 \pm 1,1$ mmHg. En los casos de dislipidemias, las lipoproteínas de muy baja densidad se redujeron 9.3 mg/dL y los triglicéridos disminuyeron 40.1mg/dL.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, el consumo de *Allium ampeloprasum* tiene el potencial de reducir la presión arterial y concentraciones de lípidos en sangre ya que evidencio efectos positivos sobre los indicadores y biomarcadores de hipertensión y dislipidemias, sin causar efectos secundarios graves. Tal como se propuso en la hipótesis el *Allium ampeloprasum* resulto ser un buen coadyuvante para el control de dichos padecimientos. Ya que el consumo de *Allium ampeloprasum* fue altamente tolerado y se puede considerarse como una opción de tratamiento complementario para la hipertensión arterial y dislipidemias.

Glosario de términos

ACV Accidente Cerebro Vascular

AINES Antiinflamatorios no esteroideos

CE Colesterol Esterificado

CT Colesterol Total

DAS Sulfuro de Dialilo

DM-2 Diabetes Mellitus tipo 2

ECV Enfermedad Cardiovascular

ECNT Enfermedades Crónicas No Transmisibles

HDL Lipoproteínas de alta densidad

HTA Hipertensión Arterial

HL Lipasa Hepática

HMG-CoAR Enzima 3-hidroxil-3-metil-glutaril-coenzima A reductasa

IMC Índice de Masa Corporal

iNOS Óxido Nítrico Sintasa

LPI Lipoproteína Lipasa

LCAT Lecitina Colesterol Acil Transferasa

LDL Lipoproteínas de baja densidad

LDH Lactato deshidrogenasa

MDA Malondialdehído

NO Óxido nítrico

SM Síndrome Metabólico

TG Triglicéridos

TRL Lipoproteínas ricas en triglicéridos

TOS Estado Oxidante total

vLDL Lipoproteínas de muy baja densidad

VIH Virus Inmunodeficiencia Humana

ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Antecedentes	6
Antecedentes generales	6
Dislipidemias	7
Hipertensión Arterial Sistémica	9
Alimentos funcionales como concepto terapéutico.....	11
<i>Allium ampeloprasum</i>	12
Metabolismo y Biodisponibilidad del <i>Allium ampeloprasum</i>	14
Antecedentes específicos.....	18
3. Justificación	20
Pregunta de investigación.....	21
Hipótesis	21
Objetivo General.....	21
Objetivos específicos:	21
4. Metodología	23
Análisis estadístico.....	30
5. Resultados.....	31
6. Discusión	41
7. Conclusiones	43
8. Referencias	44
9. Anexos.....	50
Anexo 1	50
Anexo 2	53
Anexo 3	60
Anexo 4	61

1. Introducción

Las Enfermedades no Trasmisibles (ENT) son la principal causa de mortalidad a nivel mundial, dado que causan más muertes que otras enfermedades combinadas. Cada año mueren 41 millones de personas, que equivale al 71% a nivel mundial. Siendo el 80% de estas muertes en países de ingresos bajos y medios. Las enfermedades cardiovasculares causan la mayoría de las muertes por ENT, en el 2012 causó 17.9 millones, 7.4 millones fueron por infarto de miocardio y 6.7 millones por enfermedad cerebrovascular, seguidas por el cáncer 9 millones, enfermedades respiratorias 3.9 millones, y diabetes 1.6 millones. Para el año 2030, se proyecta una mortalidad de 22.2 millones por el padecimiento de enfermedades cardiovasculares. Las ENT, son de larga duración y son el resultado de la combinación de diferentes factores: genéticos, fisiológicos, ambientales y conductuales (OMS, 2014).

La Hipertensión Arterial (HTA) es una enfermedad crónica multifactorial, causada por factores: genéticos, ingesta excesiva de sodio, edad avanzada, sobrepeso u obesidad, tabaquismo, sedentarismo, dislipidemias y diabetes primordialmente de tipo 2. A nivel mundial, en 2010 la HTA fue diagnosticada aproximadamente en el 40% de adultos mayores de 30 años, mientras que, en México, en el año 2012 se reportó que el 31.5% de los mexicanos de 20 años o más padecía esta enfermedad (OMS, Enfermedades no transmisibles, 2014). Aproximadamente cada año son diagnosticados 450 000 mil nuevos casos en nuestro país. Esta cifra podría duplicarse si se considera que el 47.3% de las personas que padecen hipertensión desconocen que tienen esta enfermedad (Campos I, 2013).

De la misma forma, estudios sobre la prevalencia de dislipidemias en México, la ENSANUT (2012) mostró una prevalencia de hipercolesterolemia (colesterol total mayor a 200 mg/dl) del 13% en adultos mayores de 20 años, de manera similar el estudio Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America (CARMELA) realizado en el 2014 reportó una prevalencia de 50.5%, la cual va incrementando con la edad y es mayor en hombres, a excepción del grupo de 55 a 64 años, donde fue mayor en mujeres (Escobedo de la Peña J, 2014).

Debido a la creciente necesidad de tratamientos farmacológicos para el control de las dislipidemias e HTA, anualmente se ha incrementado el consumo de medicamentos tales como: Vasotec, Monopril, Prinivil, entre otros, medicamentos que son utilizados por las dependencias de gobierno para controlar la HTA sirviendo para el cuidado de la salud de la población, así como el consumo de estatinas para reducir los niveles de dislipidemia en pacientes que tienen esta enfermedad. Su efectividad puede variar de acuerdo con la cantidad y si el paciente lleva a cabo todas las indicaciones médicas, como lo es la realización de actividad física y llevar una dieta balanceada, baja en sodio y grasas saturadas, no consumir tabaco y alcohol. La mayoría de los medicamentos para tratar la hipertensión y dislipidemias tienen efectos secundarios que son leves, y que pueden desaparecer con el tiempo, tales como: diarrea o estreñimiento, ansiedad, dolor de cabeza, náuseas o vómitos, dolor abdominal, además de la poca aceptabilidad del tratamiento farmacológico, debido a los efectos secundarios (IMSS, 2017). En este sentido, es de importante buscar nuevas alternativas para el tratamiento de la HTA y dislipidemias, por lo que los alimentos funcionales pueden ser una opción efectiva y aceptable para controlar los niveles de hipertensión y dislipidemias. Un ejemplo son las plantas del género *Allium*, como el ajo. Es un suplemento herbal ampliamente utilizado. Durante mucho tiempo, se han utilizado plantas del género *Allium* como alimentos y especias en muchos países, y también se han utilizado en la mayoría de las culturas para diversos fines medicinales (Pittler M, 2007).

Ensayos clínicos han mostrado que la suplementación con ajo tiene efectos cardioprotectores y reduce riesgos aterogénicos, los cuales son un conjunto de alteraciones en la pared de las arterias que crean un depósito de lípidos que finalmente se transformara en una placa de calcificación y facilitara la pérdida de elasticidad de la arteria, causando otros trastornos vasculares. (Sigal E, 2013). Además, se ha indicado que el extracto de ajo tiene un efecto reductor sobre la presión arterial y por lo tanto podría ser un tratamiento complementario, seguro y eficaz como coadyuvante de los medicamentos antihipertensivos convencionales (Ried K, 2010).

En México a pesar de contar con programas nacionales para la prevención de las Enfermedades Cardiovasculares (ECV) y dislipidemias, el número de casos de estos padecimientos siguen en aumento, observándose que el impacto de los programas es limitado en la población, ya que el

40% de los pacientes con hipertensión a nivel nacional, desconoce padecer esta enfermedad; así mismo, solo el 79.3% de los pacientes con hipertensión recibían tratamiento farmacológico, y de estos sólo el 45.6% estaban controlados (ENSANUT, 2012).

El control de las dislipidemias, sobre todo la elevación de lipoproteínas de baja densidad (LDL), es relevante para disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Piepoli M, 2016). Por ejemplo, al reducir los niveles de LDL 39 mg/dl, se logrará una disminución de 20% en la incidencia de eventos cardiovasculares, tanto en hombres como en mujeres (Colaboradores de Cholesterol Treatment Trialists, 2012). Por estas razones el consumo de ajo puede ser una opción accesible para la población con factores de riesgo cardiovascular, como dislipidemias e HTA, así mismo, debido a que el ajo tiene menos efectos secundarios y es menos costoso, que los medicamentos. Este alimento funcional podría ser una opción aceptada como coadyuvante en el manejo y control de las dislipidemias e HTA en la población adulta con ENT de Tlaxcala (Ried K, 2010).

2. Antecedentes

Antecedentes generales

Las ENT, son uno de los mayores desafíos del siglo XXI para la salud, tanto por el sufrimiento humano que provocan, como por los daños que ocasionan en el estado socioeconómico de los países, sobre todo de los países de ingresos bajos y medianos. Ningún gobierno puede permitirse pasar por alto el aumento de las ENT. Por lo cual, se deben adoptar medidas preventivas para contrarrestar el efecto de estas enfermedades en la población, De otro modo, el impacto en salud provocado por estas enfermedades superará la capacidad de los países para afrontar (OMS, 2018).

Las ENT afectan todos los grupos de edad en todos los países del mundo. Se suelen asociar a grupos de edad adulta, las estadísticas muestran que 15 millones del total de las muertes por ENT se produce en edades entre los 30 y 69 años. Todos los grupos de edad son vulnerables a los factores de riesgo para padecer ENT, tales como dietas no saludables, sedentarismo, consumo de tabaco, uso nocivo del alcohol y la detección tardía del padecimiento. Además aumento de la glucosa, lípidos en sangre, sobrepeso y la obesidad, los cuales son llamados factores de riesgo metabólico (OMS, 2014).

Las ENT tales como enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y las enfermedades respiratorias crónicas, causan el 71% del total de defunciones, convirtiéndose en la principal causa de muertes en el mundo, calculándose que en el 2015 murieron por esta causa 17.7 millones de personas, lo cual representa un 31% de todas las muertes registradas en todo el mundo. De estas muertes, 7.4 millones se debieron a la cardiopatía coronaria, y 6,7 millones a los accidentes cerebrales vasculares (ACV). Además, se estima que tres cuartas partes de las defunciones por ECNT se producen en los países de ingresos bajos y medios, como México (OMS, 2014).

En México, las ENT son responsables del 77% de las muertes en el país, ya que los que las padecen tienen ciertas características biológicas o conductuales cuya presencia aumenta una

mayor probabilidad de sufrir una enfermedad en el futuro (ENSANUT, 2012). La ingesta de alimentos y bebidas poco saludables, el consumo de tabaco y la ingesta de alcohol, son los tres agentes principales en la generación de las ECNT (OMS, 2014).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016, realizada por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) y la Secretaría de Salud, uno de cada cuatro adultos mexicanos padece hipertensión arterial un 25.5% de la población, los cuales aproximadamente el 40% ignora tener este padecimiento, lo cual puede repercutir en su condición de salud. El otro 60% que tiene conocimiento de su diagnóstico, sin embargo, solamente la mitad de estos tiene controlada esta enfermedad (López P, 2019).

Dislipidemias

Las dislipidemias son un conjunto de enfermedades asintomáticas que tienen en común concentraciones anormales de lípidos en sangre, son un factor de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares y están dentro de las cuatro primeras causas de muerte en México (Aguilar C e. a., 2008). Se caracterizan por un aumento en las concentraciones sanguíneas en los niveles de colesterol total, triglicéridos, disminución del colesterol de alta densidad y colesterol de baja densidad, siendo factores de riesgo independientes en la fisiología de la aterosclerosis. Son padecimientos frecuentes, que acompañan a diversos padecimientos como el sobrepeso, la obesidad, la diabetes mellitus tipo 2 (DM-2), la gota, el alcoholismo, la insuficiencia renal crónica, el hipotiroidismo y el síndrome metabólico (SM) (Munguía C, 2008).

Para el diagnóstico de dislipidemias es necesario medir los lípidos en sangre, los niveles normales son: triglicéridos <150 mg/dL, colesterol total <200 mg/dL, colesterol LDL <100 mg/dL, colesterol HDL >40 mg/dL en hombres y >45 en mujeres (SMNE, 2004).

Tabla. 1.- Tipos de dislipidemias

Tipo de lípido	Valores
Triglicéridos (Hipertrigliceridemia)	Menor de: 150 mg/dL
Colesterol total (Hipercolesterolemia)	Menor de: 200 mg/dL
Colesterol LDL	Menor de: 100 mg/dL
Colesterol HDL	Mayor de: 40 mg/dL Hombres Mayor de: 45 mg/dL Mujeres

Las dislipidemias son un factor de riesgo cardiovascular, por eso es necesario conocer su clasificación: sea por su fenotipo lipídico o su etiología (Vaucher J, 2014). De esta manera, se pueden identificar 3 grandes grupos: según el fenotipo lipídico, la hipercolesterolemia se manifiestan con exceso de la concentración plasmática de Colesterol Total, hipertrigliceridemia se manifiestan con un exceso de la concentración plasmática de los TG, o dislipidemias mixtas, que se manifiestan por un exceso de CT y TG (Kausik R, 2014).

De esta manera el lograr una reducción de LDL entre 77 y 116 mg/dL disminuye entre un 40 a 50% la incidencia de infarto al corazón o de un evento vascular cerebral de tipo isquémico (Fregadero K, 2009). En México, los niveles elevados de colesterol en sangre son un factor de riesgo importante para infarto agudo de miocardio y junto con la diabetes mellitus explican dos terceras partes de la mortalidad por cardiopatía isquémica en el país (Camacho R, 1995).

Por su elevada prevalencia las dislipidemias, aumentan el riesgo de diversas enfermedades convirtiéndose en un problema de salud pública en el mundo y en nuestro país por los graves daños que provoca en los pacientes afectados (Millan J, 2009). La causa más frecuente de las dislipidemias es el estilo de vida sedentario con ingesta elevada de grasas saturadas (como las mantecas de origen animal, las carnes rojas) y colesterol. El incremento de estas partículas en sangre favorece el depósito de placas de ateromas en el interior de las arterias y explica gran parte del riesgo cardiovascular que presentan los pacientes, el aumento de los TG en sangre, unido a bajos valores de HDL, es la dislipidemia más frecuente (Millan J, 2009).

Las dislipidemias más frecuentes en México son hipertrigliceridemia y niveles bajos de colesterol HDL. De acuerdo con datos de la ENSANUT del (2006), el 48.4% de adultos mayores de entre 20 y 69 años, habitantes de zonas urbanas del país, presentan concentraciones bajas de TG <150 mg/dL y el 27.1% niveles altos de colesterol >200 mg/dL.

Hipertensión Arterial Sistémica

La Hipertensión Arterial (HTA) enfermedad crónica controlable de etiología multifactorial. Su principal característica es el aumento en las cifras de la tensión arterial sistólica ≥ 140 mmHg, y/o la presión arterial diastólica ≥ 90 mmHg. Se deben tomar en estado de reposo por lo cual el paciente no debe encontrarse en estado de excitación, ni haber tomado café o bebidas alcohólicas o fumado por lo menos 30 minutos antes de la toma de la presión (OMS, 2014).

La HTA es un importante problema de salud pública, que tiene una alta incidencia y prevalencia y una estrecha asociación con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares. La prevalencia de HTA en México es de 30.7% en adultos mayores de 20 años, siendo el principal problema que padece 1 de 4 mexicanos, en los hombres la prevalencia es de 24.9% y en mujeres 26.1% de prevalencia, de los cuales el 40% desconoce que tiene este padecimiento, de estos aproximadamente poco más de la mitad recibe tratamiento para controlar la hipertensión y sólo la mitad logra controlarla (Rosas M, 2018).

La HTA se puede clasificar dependiendo de los factores que la asocian a su desarrollo como primara o secundaria. Todo paciente que tenga cifras elevadas en la tensión arterial se debe realizar una evaluacion clinica completa ya que la hipertensión arterial primaria representa entre el 90-95% de los casos de etiologia multifactorial como: antecedentes hereditarios de hipertensión, sobrepeso y obesidad, sedentarismo, estrés mental, malos habitos alimenticios: consumo excesivo de alimentos ricos en sodio y bajos en potasio, tabaquismo, elevado consumo de alcohol (Chobanian A, 2003).

Otros factores que precipitan la aparición de HTA en individuos mayores de 30 años son el: uso de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINES), diabetes mellitus (DM) y síndrome cardiometabólico. Únicamente de hipertensión arterial secundaria el 5-10% están asociadas con: apnea del sueño, insuficiencia renal crónica, aldosterinismo primario (demasiada hormona llamada aldosterona), enfermedad renovascular, feocromocitoma (tumor que se forma en el centro de la glándula suprarrenal), coartación de la aorta (defecto de nacimiento donde el tubo que lleva la sangre oxigenada al cuerpo es más estrecha que lo usual), enfermedad tiroidea o paratiroidea, terapia con esteroides o síndrome de Cushing (OMS, Enfermedades no transmisibles, 2014).

Debido a que el padecimiento de hipertensión es natural con la edad, se deben aplicar medidas de prevención primarias, para evitar el aumento de los valores de presión arterial y minimizar los factores causales en la población predispuesta y pacientes que presentan cifras en el rango de prehipertensión/hipertensos de acuerdo a su clasificación realizada por la OMS, que se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.- Clasificación de la tensión arterial

Categoría	Tensión sistólica	Tensión diastólica
Óptima	<120mmHg	<80mmHg
Normal	120-129	80-84
Normal alta	130-139	85-89
Hipertensión		
Grado1: Leve	140-159	90-99
Grado2: Moderada	160-179	100-109
Grado 3: Importante	>180	>110
Hipertensión arterial sistémica	>140	>90

El padecimiento de HTA es muy grave ya que produce un daño de los órganos diana como el corazón, el riñón y la retina. Existiendo muchos factores que pueden dificultar su control como lo son: una edad avanzada, la presencia de diabetes mellitus, hipertensión severa, enfermedad renal crónica u obesidad, y ser mujeres, entre otros (Fregadero K, 2009). La HTA presenta pocos síntomas o puede ser asintomática. Entre sus complicaciones agudas, se encuentra la emergencia hipertensiva, caracterizada por aumentos bruscos de la presión arterial, casi siempre por encima de 220/130 mm Hg, se acompaña de trastornos de los órganos diana (Roth C, 2009).

Siendo de esta manera los estilos de vida los que constituyen un problema para la prevención y tratamiento de los pacientes con enfermedades crónicas como dislipidemias e HTA, ya que estas modificaciones requieren de un gran esfuerzo por parte de los afectados (Franklin B, 2008). Los pacientes con exceso de grasa corporal tienen mayor riesgo de presentar hipertensión y dislipidemias (Fetterman J, 2009).

Alimentos funcionales como concepto terapéutico

Los alimentos funcionales se caracterizan por tener efectos específicos para la salud del consumidor como resultado de sus ingredientes (prebióticos, probióticos, antioxidantes, ácidos grasos omega-3, ácido fólico, fitoesteroles, fitoestrógenos, entre otros), o porque se le han removido aquellos componentes del alimento que son perjudiciales para la salud, (irritantes, componentes alérgenos, hipercalóricos, entre otros (Durán R, 2010).

Un alimento funcional consumido en cantidades habituales o como un componente más de la dieta (no debe ser un comprimido, capsula, ni alguna otra forma de suplemento alimenticio). Es aquel que ingiriendo una cantidad de alimento resulta esencial para proporcionar el efecto funcional y pueda ser ingerido en una dieta equilibrada. Infiriendo que el efecto beneficioso debe demostrar científicamente y a niveles relevantes, lo que supone que los resultados no solo deben ser estadísticamente significativos, sino que también deben tener cierta importancia desde el punto de vista clínico, fisiológico y biológico. De esta manera un alimento funcional puede ser natural o transformado mediante procedimientos tecnológicos o biotecnológicos, englobando consecuentemente alimentos tradicionales siempre que exista evidencia científica

que demuestre su efecto funcional en sujetos con determinadas características o estados patológicos (Howlett J, 2008).

De esta manera la fitoterapia es el tratamiento de enfermedades por medio de plantas y sustancias vegetales, es la medicina más antigua del mundo. Las plantas medicinales pueden tener la eficacia similar a la de medicamentos funcionales (González M, 2014). En la última década ha existido un aumento considerable en el consumo de herbolaria en el mundo. Las más estudiadas y de mayor uso son las del género *Allium*. Género que contiene más de 300 especies de plantas; entre ellas se encuentra el *Allium ampeloprasum*, un bulbo perteneciente a la familia de las *Amarillidaceae* (Afzal M, 2000). Se ha informado que las especies *Allium* y sus componentes activos reducen el riesgo de diabetes, enfermedades cardiovasculares, dislipidemias, protegen de infecciones activando el sistema inmune y tiene propiedades antimicrobianas, confirmadas por datos epidemiológicos de estudios clínicos en humanos (Rahman K, 2001).

Allium ampeloprasum

El ajo se considera una especie funcional debido a su diversa gama de componentes nutricionales, fitoquímicos y fibra. Contiene niveles elevados de potasio, fósforo, zinc y azufre, niveles moderados de selenio, calcio, magnesio, manganeso, hierro y niveles bajos de sodio, vitamina A y C y complejo B (Agarwal K, 1996). En los últimos años se ha prestado una atención considerable a sus principales compuestos bioactivos, en particular polifenoles, flavonoides, taninos, saponinas (Gu C, 2019)

El ajo blandino, cuyo nombre científico es *Allium ampeloprasum*.

Taxonomía de *Allium ampeloprasum*

Clase: Monocotiledónea

Familia: *Amarillidaceae*

Subfamilia: *Allioideae*

Género: *Allium*

Especie: *A. Ampeloprasum*

Variedad: Puerro

Dentro de la misma familia del ajo se encuentran especies cultivadas como la cebolla *Allium cepa* L, el cebollino español *Allium fistulosum* L, el cebollino francés, *Allium schoenoprasum* L. y el cebollino chino *Allium tuberosum* Rottler ex Spreng (Peña A, 1988).

De los componentes potencialmente activos del *Allium ampeloprasum* se distingue su alto contenido de bioactivos con propiedades medicinales ya que contiene más de 2000 sustancias biológicamente activas: volátiles, solubles en agua y solubles en aceite compuestos organosulfurados como, sulfuro de dialilo (DAS), disulfuro de dialilo (DADS) y trisulfuro de dialilo (DATS) junto con aceites esenciales, fibra dietética, azúcares (incluida inulina), flavonoides y pectina (Swiderski F, 2007). Los compuestos orgánicos de azufre incluyen aliin y scordinin A y B (Nohara T, 2013).

Los tiosulfatos (alicina), ajoenos (E-ajoene, Z-ajoene), vinilditiinas (vinil-1,3-ditiina, vinil-1,2-ditiina) y sulfuros (DAS, DADS, DATS) son productos de degradación de la naturaleza sulfóxidos de cisteína, aliina. Cuando el bulbo de ajo se tritura, pica o macera, la aliin se libera e interactúa con la enzima aliinasa. La hidrólisis y condensación inmediata forma alicina, una sustancia que se cree es un antibiótico más fuerte que la penicilina o tetraciclina la alicina en sí es un producto inestable y susceptible para tener reacciones adicionales para formar otros derivados, dependiendo de las condiciones ambientales y de procesamiento. La alicina a su vez se puede hidrolizar, dando disulfuro de dialilo y trisulfuro de dialilo (Yi L, 2013).

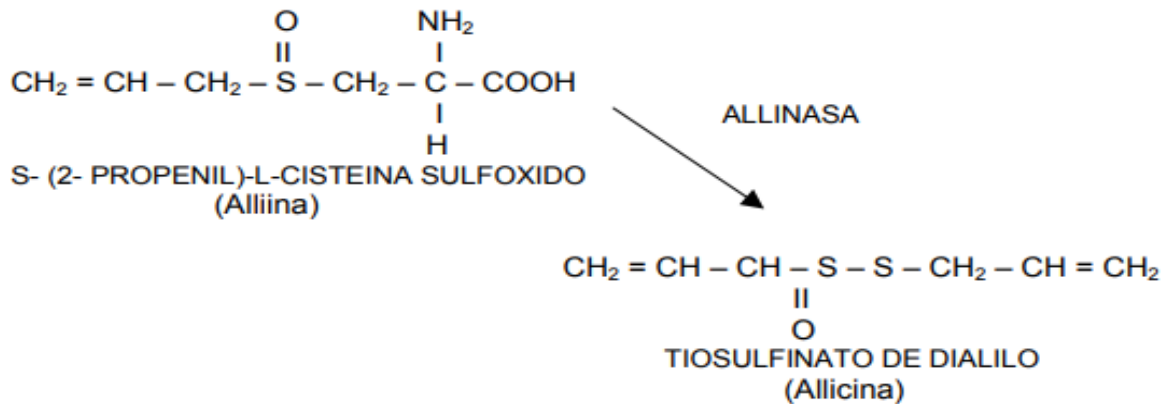


Figura 1.- Fórmula química de la alicina (Fennema & Itakura et al, 1993; 2001).

El contenido de aliina también se ve afectado por el procesamiento, la alicina es altamente inestable y muy reactiva, por esta razón, no hay productos en el mercado, que contendrían una cantidad detectable de alicina (menos de 1 microgramo / gramo) (Chung R, 2012).

De los efectos farmacológicos del ajo se destaca su acción antioxidante, antitrombótica, hipolipemiente, hipotensora, antimicrobiana, anticancerígena e inmunomodulador (Rivlin R, 2009).

Metabolismo y Biodisponibilidad del *Allium ampeloprasum*

En los dientes de ajo crudos triturados, la alicina es responsable de la mayor parte de la actividad farmacológica y se metaboliza inmediatamente en condiciones gastrointestinales inhibitoras de enzimas (vida media <1 min) a alil-mercaptano. Después de consumir (25 g) de ajo crudo triturado, la alicina y sus metabolitos están disponibles en la sangre, la orina y las heces (Lawson L, 1992). De manera similar, como puede suceder después de una inyección intravenosa, la alicina desaparece rápidamente de la circulación y se transforma en metabolitos secundarios, incluidos E-ajoeno, 2-etenil-4H-1, 3-ditiina y DADS (Freeman F, 1995).

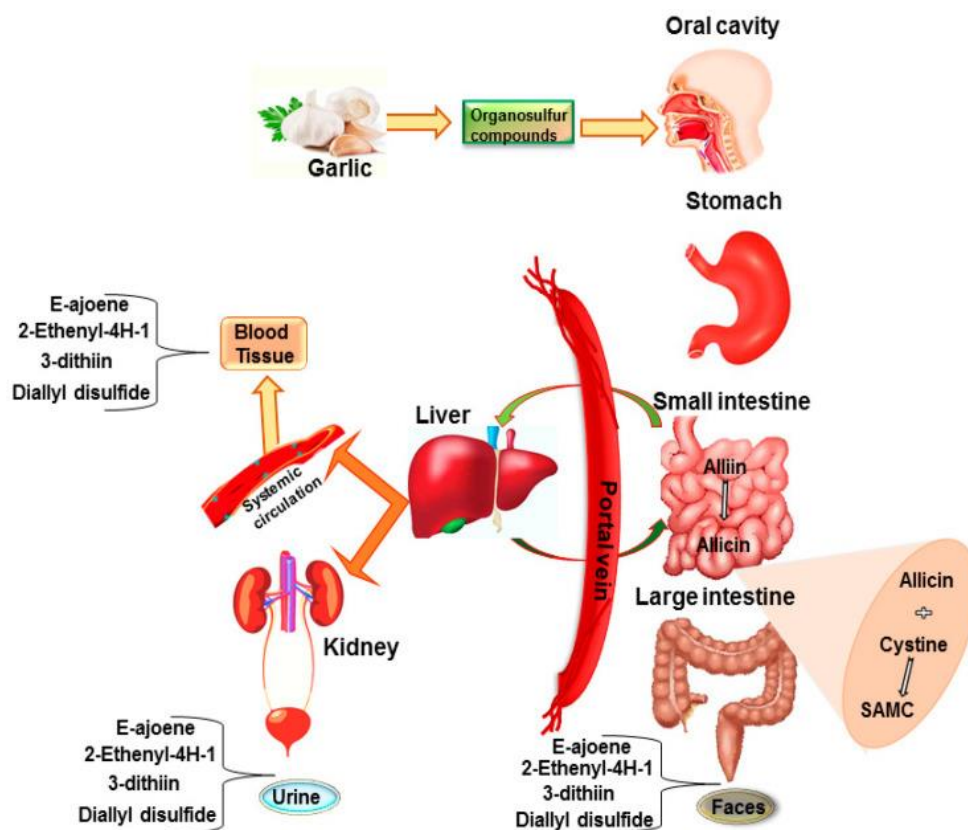


Figura 2.- La absorción, el metabolismo y la distribución de compuestos orgánicos de azufre del ajo en el tracto gastrointestinal.

Por otro lado, los efectos hipolipemiantes del ajo han sido abordados en diferentes trabajos de investigación donde el ajo es preparado en diversas presentaciones (extractos, capsulas, ajo en polvo, etc.) y el ajo en su forma natural en diente. Estudios que plantean que el consumo de ajo es capaz de disminuir los niveles de colesterol total y el colesterol unido a las lipoproteínas de baja densidad. Esta reducción puede ser explicada por la inhibición de la síntesis de colesterol en el hígado al ser capaz de inhibir las enzimas claves de este proceso la hidroximetilglutaril-CoA sintetasa y la hidroximetilglutaril CoA reductasa (Dhawan V, 2010).

La utilización del ajo también conlleva a una reducción considerable en los niveles de triglicéridos, al producir una marcada inhibición en las principales enzimas de la lipogénesis (acetil CoA carboxilasa y ácido graso sintetasa) (Salazar Y, 2016).

Estudios *in vitro* han demostrado que el ajo tiene especificidad efectos antiateroscleróticos, al reducir el ARNm expresión de óxido nítrico sintasa inducible (iNOS) e inhibición de las LDL inducida por el lactato deshidrogenasa (LDH) e inhibición de LDL oxidada inducida por el agotamiento de glutatión (Ried K, 2010).

De la misma manera se ha demostrado que el ajo tiene un efecto significativo en el sistema cardiovascular por que ayuda a la presión sanguínea (Reinhart K, 2008). Algunos de los efectos beneficiosos del ajo contra los problemas cardiovasculares están mediados por la generación de sulfuro de hidrógeno y óxido nítrico en cardiomiocitos. La inducción de antioxidantes endógenos cardíacos y la reducción de peroxidación lipídica por ajo han sido reportadas por varios grupos de investigación diferentes. Otros mecanismos, como regulación de canales iónicos, modulación de rutas de señalización de Akt, inhibición de histona deacetilasa y citocromo, Inhibición de P450, también podría ser responsable del efecto cardio protector del ajo (Sobenin I, 2009), (Khatua T, 2013).

La actividad hipotensora del ajo se puede relacionar con la reducción del estrés oxidativo, aumentando la producción de óxido nítrico (NO) y sulfuro de hidrogeno (H₂S) al inhibir la enzima convertidora de angiotensina, reduciendo la hipertensión (Cruz C, 2007). Otro estudio demostró que los nitritos en el extracto de ajo fermentado podrían convertirse en NO in vivo por *Bacillus subtilis*. El NO redujo la tensión sistólica en ratas con hipertensión a través de la guanil ciclasa soluble (sCG) – guanosina cíclica monofosfato (cGMP) – vía proteína quinasas G (PKG) (Park M et al, 2016).

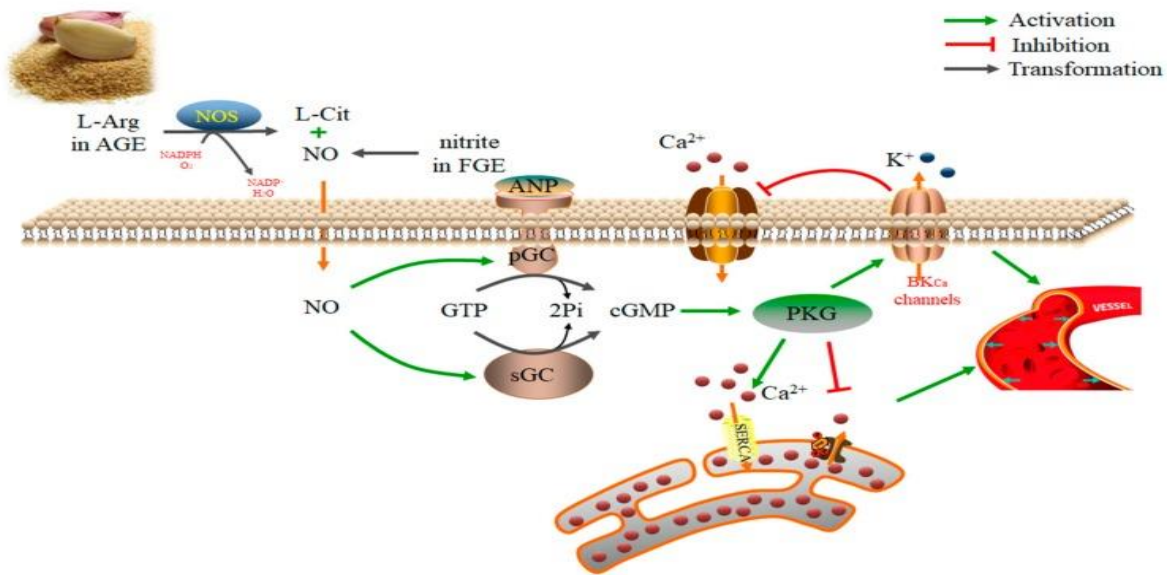


Figura 3.- Mecanismos de las propiedades antihipertensivas del extracto de ajo mediante el aumento de la producción de óxido nítrico (NO) en células vasculares del músculo liso.

Respecto a reacciones adversas del consumo del ajo, sea reportado que carece de toxicidad, puede provocar mal aliento o mal olor corporal. En dosis elevadas o en personas especialmente sensibles, puede generar dolor abdominal, sensación de saciedad, náuseas y flatulencia. El ajo fresco es irritante, especialmente en condiciones oclusivas, el contacto con la piel, por un período superior de 6 a 18 h en ocasiones ha presentado quemaduras y necrosis cutánea (Lu X, 2012).

Con relación a las interacciones con medicamentos se ha mostrado que las preparaciones de ajo intensifican los efectos de los anticoagulantes, como la heparina o warfarina, y de los antiagregantes plaquetarios, lo que favorece la aparición de hemorragias, por lo que resulta prudente dejar de tomar dosis elevadas de estos productos unos 10 días antes de una intervención quirúrgica. Se recomienda evitar en consumo de ajo si se tiene una dependencia al consumo de AINES y con fármacos que inhiban el metabolismo hepático, para la terapia antirretroviral, en personas infectadas con el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) (Bica I, 2003). Los suplementos interactúan con medicamentos alopáticos ya que algunos suplementos comparten las mismas vías metabólicas de degradación y absorción, como P450 (CYP450), CYP3A4 y CYP2B6 (JP van den Bout-van den Beukel C, 2006)

Antecedentes específicos

A continuación, se muestran algunas evidencias científicas que describen los beneficios del ajo (*Allium sativum L.*) sobre la salud humana. Un primer trabajo de investigación corresponde a el estudio realizado por Ried et al. 2010, quien evaluó el extracto de ajo envejecido, mostrándose que reduce la presión arterial en hipertensos: un ensayo de dosis-respuesta. para la realización de este estudio se captó un total de 79 pacientes de práctica general con hipertensión sistólica no controlada participaron en un ensayo aleatorizado doble ciego controlado con placebo de dosis-respuesta de 12 semanas. Se asignó a los participantes en uno de los tres grupos, con el consumo de una, dos y cuatro capsulas diarias de extracto de ajo envejecido o placebo.

La presión arterial se evaluó a las, 8 y 12 semanas, la tolerabilidad se controló durante todo el ensayo y la aceptabilidad se evaluó a las 12 semanas mediante un cuestionario. Obteniendo como resultados que la PAS se redujo significativamente en 11.8 mmHg (DE \pm 5.4) en el grupo de ajo se administraron 2 cápsulas de 960mg de Kyolic por día durante 12 semanas en comparación con el placebo (P = 0.006). La tolerabilidad, el cumplimiento y la aceptabilidad fueron altos en todos los grupos de ajo (93%) y más altos en los grupos que tomaron una o dos cápsulas por día. Se puede concluir que el ensayo sugiere que el extracto de ajo envejecido es un tratamiento eficaz y tolerable en la hipertensión no controlada, y puede considerarse como un tratamiento complementario seguro a la terapia antihipertensiva convencional.

Un segundo estudio por, Ziamajidi N. et al. 2017, sobre los efectos del extracto de ajo en la expresión del Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF- α) y el estado de estrés oxidativo en los riñones de ratas con diabetes inducida por nicotinamida STZ + al final del período de tratamiento, se estimaron los niveles de urea, ácido úrico y creatinina en suero. El malondialdehído (MDA), el estado oxidante total (TOS), los niveles de óxido nítrico y la expresión de proteínas y genes TNF- α se midieron en los tejidos renales de las ratas. Los resultados obtenidos fueron que los niveles de glucosa, ácido úrico y urea aumentaron en el suero de las ratas diabéticas en comparación con las ratas control, y disminuyeron en las ratas diabéticas tratadas con ajo en comparación con las ratas diabéticas sin tratamiento

($p < 0.05$). MDA, TOS y NO aumentaron ($p < 0.001$) en ratas diabéticas en comparación con el grupo control, y disminuyeron en ratas diabéticas tratadas con ajo en comparación con ratas diabéticas no tratadas ($p < 0.01$). El nivel de ARNm de TNF- α no difirió entre los grupos, pero el nivel de proteína de TNF- α en ratas diabéticas fue mayor que en las ratas control ($p < 0,01$), mientras que después del tratamiento con ajo, estaba cerca del nivel normal ($p < 0.01$). Se puede concluir lo que los resultados indican que el extracto de ajo tiene propiedades hipoglucémicas, antioxidantes y antiinflamatorias; puede ser útil para el alivio de complicaciones diabéticas. (Ziamajidi N, 2017).

3. Justificación

Para la comunidad científica, la búsqueda de alimentos con propiedades para controlar las ENT se ha convertido en una prioridad, debido a la creciente demanda de medicamentos y recursos médicos para atender las enfermedades no transmisibles, tales como la hipertensión arterial y dislipidemias que tienen un gran impacto a nivel mundial y afectan en su mayoría a los países en vías de desarrollo como México.

Debido al incremento en la prevalencia de las enfermedades no transmisibles, y consecuentemente a los crecientes gastos en salud que implican el tratamiento de estas enfermedades, la comunidad científica y los pacientes, han buscado nuevas alternativas en el tratamiento y control de la HTA y las dislipidemias, tales como el consumo de alimentos funcionales, los cuales son accesibles, efectivos, seguros y baratos, tales como el ajo: este alimento es uno de los recursos vegetales más antiguo del mundo que se utiliza como recurso medicinal por sus diversas actividades biológicas y farmacológicas, que incluyen funciones antimicrobianas, antitrombóticas, antiateroescleróticas, anticarcinógenas, antiinflamatorias y antioxidantes.

De esta manera tanto estudios epidemiológicos, como clínicos y de laboratorio, señalan que el ajo puede tener efectos positivos sobre los factores de riesgo cardiovascular, ya que reduce la HTA, dislipidemias y previene la formación de trombos. Y es básicamente por su potencial antiarteriosclerótico, los escasos efectos secundarios del ajo (olor y molestias digestivas), hacen del ajo y de sus componentes químicos una atractiva herramienta terapéutica para el sistema cardiovascular, acercando la posibilidad de prolongar la vida sin poner en peligro la calidad de esta.

El ajo tiene una historia trascendente dentro del ámbito culinario, pero también como un alimento funcional siendo una excelente alternativa natural coadyubando a los fármacos o como alimento preventivo en sujetos sanos, gracias a los componentes que tiene como, antioxidantes ricos en azufre, como la aliína y la alicina principal componente que se le atribuye su efecto a la salud. Con esta investigación se busca demostrar que los compuestos bioactivos del *Allium ampeloprasum* son beneficiosos para la salud humana, controlando y disminuyendo los valores

en lípidos en sangre e hipertensión arterial. Evidenciando que el consumo de *Allium ampeloprasum* dentro de la dieta cotidiana es efectivo como remedio natural que puede ser muy útil para el tratamiento y la prevención de ciertos trastornos de la salud.

Pregunta de investigación

¿Es efectiva la utilización del ajo *Allium ampeloprasum* para reducir la tensión arterial y dislipidemias, así como coadyuvante para controlar hipertensión arterial y/o dislipidemias en pacientes que pertenecen al Estado de Tlaxcala?

Hipótesis

El consumo de ajo *Allium ampeloprasum* es efectivo para reducir las cifras de tensión arterial y lípidos en sangre, así como coadyuvante del tratamiento médico para incrementar la posibilidad de controlar la hipertensión arterial y dislipidemias, en adultos con ECNT del estado de Tlaxcala.

Objetivo General

Evaluar la efectividad del ajo *Allium ampeloprasum* para reducir la tensión arterial y lípidos en sangre, como coadyuvante del tratamiento médico para incrementar la probabilidad de controlar la hipertensión arterial y dislipidemias en adultos del estado de Tlaxcala.

Objetivos específicos:

- 1.-** Conocer las características sociodemográficas, antropométricas y estilo de vida de los participantes comparando el grupo control vs el grupo de intervención.
- 2.-** Evaluar la efectividad del consumo del ajo *Allium ampeloprasum* sobre las cifras de lípidos en sangre, así como sobre el control de las dislipidemias en el grupo de intervención, en comparación al grupo control, en un periodo de 3 meses.

3.- Evaluar la efectividad del consumo del ajo *Allium ampeloprasum* sobre las cifras de tensión arterial y sobre el control de la hipertensión arterial en el grupo de intervención, en comparación al grupo control, durante un periodo de 3 meses.

4.- Evaluar la aceptabilidad y apego al consumo del ajo *Allium ampeloprasum* de los pacientes participantes durante 3 meses.

4. Metodología

Diseño del estudio

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado en 39 pacientes adultos (26 mujeres y 13 hombres) con enfermedades no transmisibles “dislipidemias e hipertensión arterial”, del estado Tlaxcala.

Ubicación Espacio -Temporal.

El estudio se desarrolló en 2 grupos de pacientes pertenecientes al estado de Tlaxcala. El estudio se realizó durante los meses de agosto a noviembre del año 2021.

Universo o Población de Estudio.

La población de estudio fue de 39 pacientes con enfermedades no transmisibles (dislipidemias e hipertensión arterial). El grupo de intervención fue de 19 pacientes que padecen dislipidemias e hipertensión arterial. El grupo control compuesto por 20 pacientes que tenían los mismos padecimientos al grupo de intervención.

La intervención consiste en el consumo de 3 gramos de ajo *Allium ampeloprasum*, durante 12 semanas.

Criterios del estudio

a) Criterios de inclusión

1. Adultos entre 20 a 60 años,
2. Con diagnóstico médico de dislipidemias e hipertensión arterial.
3. Que acepten participar en el estudio

b) Criterios exclusión

1. Pacientes que consuman antiinflamatorios no esteroideos (AINES) de manera constante
2. Pacientes que consuman medicamentos para la depresión
3. Pacientes con diagnóstico de VIH/SIDA

c) Criterios de eliminación

1. Pacientes que vayan a ser sometidos a alguna intervención quirúrgica y no puedan continuar con su tratamiento.
2. Pacientes que no cumplan con el 80% del consumo de ajo en días.
3. Pacientes que ya no deseen participar en la investigación.

Diagnóstico de contexto personal

a) Las variables sociodemográficas, nivel socioeconómico, el nivel educativo, nivel de actividad física de los pacientes fueron medidas con un cuestionario en físico que los mismos pacientes contestaron y fue aplicado por el investigador a cargo.

Evaluación de características sociodemográficas, educativas, económicas de la familia (Esta información obtenida de cada paciente)		
EVALUACIÓN	INSTRUMENTO	Objetivo, autor, año
Características sociodemográficas, educativas y nivel socioeconómico	Índice de Nivel Socioeconómico Encuesta Grupos GAM, 2011.	Evaluar las características generales de los pacientes y su relación con el impacto de la intervención.
Dieta	Cuestionario de frecuencia de alimentos, validado en población mexicana	Evaluar la frecuencia de consumo de alimentos, relacionada con el peso corporal. Autor: Donova Gutiérrez E, et al., 2010.
Nivel de Actividad física	Cuestionario Internacional de Actividad Física en español.	Evaluar el nivel de Actividad Física. Autor: Craig CL, <i>al.</i> , 2003; Hagströmer M, <i>et al.</i> , 2006.

Diagnóstico epidemiológico

Para realizar el diagnóstico epidemiológico se utilizaron indicadores relacionados con enfermedades crónicas, como lo son: medidas e indicadores antropométricos (peso, talla, índice de masa corporal) que permitieron evaluar la prevalencia de sobrepeso, obesidad y desnutrición.

Además, se tomaron muestras sanguíneas para evaluar control metabólico de los pacientes: hemoglobina glucosilada, glucosa en sangre, perfil de lípidos y biometría hemática.

Mediciones:

Las mediciones básicas que se consideraron son:

- Peso corporal
- Porcentaje de grasa corporal
- Talla
- IMC

A partir de estas mediciones se pretende establecer algún criterio de normalidad, lo que implica transformar esta medición en un índice para sobre peso y obesidad.

Preparación del sujeto para las mediciones

La medición se realizó en un lugar confortable para la persona, teniendo presente que algunas mediciones pueden afectar su confort y su intimidad, los pacientes fueron citados con ropa cómoda y ligera.

Medición del peso corporal

Se utilizó la báscula marca OMRON, modelo HBF-514C, la cual tiene tecnología de bioimpedancia que ofrece el cálculo de: peso, % de grasa corporal, % de músculo esquelético, IMC (kg/m^2), nivel de grasa visceral, edad corporal y metabolismo basal.

La báscula se debe encontrar en una superficie plana, horizontal y firme. Antes de iniciar las mediciones se comprobará su buen funcionamiento y, por lo menos una vez a la semana, su exactitud, empleando para ello un juego de pesas previamente taradas.

Medición de la talla

La talla se midió con el estadímetro portátil, marca AVAnutri, con un rango de medición de 20cm a 210cm.

Evaluación de la tensión arterial y obtención de las muestras sanguíneas

La presión arterial y muestras sanguíneas fueron realizadas en cuatro etapas: etapa inicial, al primer mes, segundo mes y la etapa final en ambos grupos. Para la medición de la tensión arterial, los pacientes llegaban al lugar donde se realizó dicha actividad y debían reposar durante 10 minutos, no debían sentirse estresados. La tensión arterial se midió dos ocasiones después de la primera medición en paciente reposaba otros 5 minutos y se le volvía a realizar la toma de tensión arterial, el resultado utilizado fue la media de ambos. La tensión arterial se obtuvo con un monitor de presión arterial automático marca OMRON, modelo HEM-7130 precisión ± 3 mmHg o 2% de la lectura, esta evaluación fue realizada por los investigadores a cargo.

Las muestras sanguíneas fueron tomadas con apoyo de personal del área en enfermería perteneciente a la secretaría de salud de Tlaxcala. En ambos grupos se tomó la muestra sanguínea, para esta prueba los pacientes debían asistir en ayuno prolongado de 12 horas por ser determinaciones bioquímicas. Las venas utilizadas en todos los participantes para la punción fue la cubital. Para la extracción sanguínea se utilizó el vacutainer, sistema que consiste en extraer sangre intravenosa al vacío, de la región cubital del brazo, se trata de una aguja BD flashback color verde. Para la recolección de sangre se utilizaron tubos de plástico PET (polietileno ftalato) al vacío con tapón de plástico blando, que permite atravesar el agujero mediante una leve presión. Se utilizaron dos tubos, uno con tapón amarillo o “atigrado” con agentes coagulantes y gel para separar suero. El segundo fue color violeta o lavanda que contiene EDTA (la sal de potasio o K₂EDTA), anticoagulante que se utiliza para el conteo sanguíneo completo y el frotis.

Intervención con *Allium ampeloprasum*

En el grupo intervención continuó con su tratamiento médico, plan de actividad física, plan alimentario proporcionado por su unidad médica a la cual pertenecen, pero también iniciaron el consumo del tratamiento con ajo *Allium ampeloprasum*, el cual consistió en consumir 3gr de ajo todas las mañanas antes de sus primeros alimentos, proceso en el cual debían limpiar su ajo picarlo o macerarlo y tragarlo, después debían realizar el consumo de alimentos (desayuno) como de manera habitual. Se recomendaba a los pacientes realizar el consumo de ajo y no omitir el consumo de alimentos ya que podrían llegar a presentar alguno de los efectos secundarios, como flatulencias, olor a ajo, irritación estomacal etc. El suministro de ajo se llevó a cabo por parte del investigador de manera mensual al momento de la cita del seguimiento a los pacientes, también se preguntaba si tenían alguna duda o molestia referente a la intervención y/o a la investigación. De esta manera se monitoreó el grupo de intervención para que siguiera el tratamiento durante los 90 días que duró el estudio.

El grupo control continuó con su tratamiento médico, plan de actividad física y plan alimentario, proporcionado por parte de la unidad médica a la cual pertenece cada participante, para el tratamiento y control de ENT hasta llegar al periodo final de la investigación a los 90 días.

Evaluación de la aceptabilidad y apego al consumo del ajo

Para evaluar la aceptabilidad y apego al consumo del ajo *Allium ampeloprasum* al finalizar la investigación, el grupo intervención regresó al investigador un calendario que les fue proporcionado al inicio de la investigación, donde marcarían con una X los días que realizaron el consumo de ajo y dejarían en blanco el espacio si no consumieron el ajo. De la misma manera en la última entrega de resultados de laboratorio se le realizó a cada paciente una encuesta para evaluar la aceptabilidad del ajo en escala de Likert, donde respondieron 6 preguntas de acuerdo con su experiencia que vivieron en la investigación.

Consideraciones bioéticas.

Esta propuesta de investigación fue sometida para su revisión y aprobación ante los comités de Investigación y Ética del Instituto Nacional de Salud Pública y de la Secretaría de Salud de Tlaxcala.

Los procedimientos que están descritos en este protocolo cumplen con las normas éticas y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

En este estudio se realizaron mediciones por medio de cuestionarios que fueron aplicados por el investigador. Además, se realizaron evaluaciones de medidas antropométricas y se tomaron muestras biológicas de los participantes.

Para todo ello, se les solicitó a los participantes firmarán la carta de consentimiento informado. (Anexo1)

Posibles riesgos

Las evaluaciones antropométricas (medición de peso y talla, cintura) son procedimientos no invasivos, y la toma de muestra para los estudios de laboratorio implica potenciales riesgos mínimos como: dolor ligero, o sangrado que puede ocasionar un pequeño “moretón” que desaparecerá en dos a tres días. Para garantizar que la obtención de muestras de sangre fuera un procedimiento sin riesgos, se contó con personal capacitado, con material estéril y con un adecuado transporte y manejo de las muestras.

Privacidad y confidencialidad

La identidad de todos los participantes será protegida en todo momento, para ello su identidad, su nombre y toda información que pudiera ser utilizada para identificarla fue de uso exclusivo del investigador. Como parte del estudio sólo se utilizarán sus resultados, a los cuales se les asignará un número que utilizaremos para identificar los datos de cada participante, y usaremos ese número en lugar del nombre de los participantes, con fines del reporte de los resultados de

esta investigación. Toda la información y datos de los resultados de este estudio se guardarán en bases de datos que están protegidos por una clave de acceso y de uso exclusivo del investigador.

Beneficios potenciales para los participantes

Ningún participante recibió un pago por su participación en el estudio, ni este estudio implicará gasto para ellos. Sin embargo, gracias a las evaluaciones antropométricas, evaluación de estilo de vida y evaluaciones de laboratorio, este proyecto brindó a los participantes el beneficio de conocer su estado de salud ya que al final del estudio conocieron todos sus resultados de las evaluaciones previamente mencionadas, para poder mejorar la calidad de su dieta, nivel de actividad física, y pueden conocer su estados de salud en algunos parámetros biológicos: perfil de lípidos y cifras de la presión arterial que pueden estar dañando su salud.

Participación y retiro

La participación en este estudio fue completamente voluntaria. La participación o rechazo no afectó en ningún momento los servicios que los participantes recibieron en su clínica médica.

Análisis estadístico

Las características sociodemográficas, antropométricas y estilo de vida de los participantes comparando el grupo control vs de intervención, se reportaron como medidas de tendencia central para variables numéricas y proporcionales para variables nominales (sexo, nivel económico, IMC categórico). Además, para comparar las medidas de las variables numéricas (edad, IMC) se realizaron comparaciones de medias utilizando la prueba de Wilcoxon no paramétricas para grupos independientes. (Twist JW, 2003; Flores-Ruíz E, et al., 2017).

En la tabla 4 se analizaron las diferencias en los lípidos en sangre (colesterol total, triglicéridos, HDL,LDL y VLDL), comparando la medición basal, semana 4, 8 y 12 (estratificando el análisis por grupo control y grupo de intervención), para lo cual se realizaron comparaciones de medias, usando la prueba de Wilcoxon, para datos no paramétricos y sin distribución normal y para los datos no relacionados se realizó la prueba de U Mann Whitney para muestras independientes y sin distribución normal. (Twist JW, 2003; Flores-Ruíz E, et al., 2017).

En la tabla 5 se analizaron las diferencias en la tensión arterial sistólica y diastólica, comparando la medición basal, semana 4, 8 y 12 (estratificando el análisis por grupo control y de intervención), para lo cual se ejecutaron comparación de medias, usando la prueba de Wilcoxon, para muestras relacionadas y sin distribución normal y para los datos no relacionados se realizó la prueba U de Mann Whitney para grupos independientes no paramétricos. (Twist JW, 2003; Flores-Ruíz E, et al., 2017).

En la tabla 6 se realizó la regresión de modelos lineales generalizados ajustados por (edad, sexo, nivel de estudios, ingreso mensual, IMC, actividad física y calidad de la dieta)

- Se consideró un valor de $p \leq$ de 0.05, como diferencia estadísticamente significativa.
- Los análisis estadísticos fueron ejecutados en el programa estadístico STATA, versión 15.

5. Resultados

Del total de los 41 participantes con hipertensión y/o dislipidemias que desearon participar en el estudio, dos participantes fueron eliminados de la investigación por cuestiones de salud una mujer del grupo de intervención fue diagnosticada con cáncer y decidió abandonar el estudio y un hombre del grupo control fue diagnosticado con problemas de próstata y decidió abandonar el estudio. El total fue de 21 participantes del grupo control y 19 del grupo intervención. En la tabla 3 se muestra las características sociodemográficas, antropométricas y estilo de vida de los participantes: el grupo intervención presentó 2.8 años más que el control (43.9 años *versus* 46.7 años, respectivamente); lo cual no fue significativo, se mostró un mayor porcentaje de mujeres que el grupo control (78.9% *versus* 55%, respectivamente), un menor porcentaje con nivel de estudios superiores que el control (42% *versus* 50% respectivamente), y un mayor porcentaje fue categorizado en el tercil elevado de ingreso mensual que el grupo control (45% *versus* 33.3%, respectivamente). Así mismo, el IMC en estado basal fue más elevado en 0.3 en el grupo de intervención que el grupo control (30 y 30.3, respectivamente): existiendo un mayor porcentaje de participantes con peso normal en el grupo de intervención que en el control (10% *versus* 5%, respectivamente). Sin embargo, en el grupo control el 60% fue categorizado en sobre peso, mientras que solo el 53% del grupo de intervención presentó obesidad. Finalmente, respecto al nivel de actividad física, el grupo de intervención presentó un mayor porcentaje de personas activas (63.2%) que el grupo control (38.8%). En todos los casos, las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p \geq 0.051$).

Variables	Grupo		Valor de p
	Control n=20	Intervención n=19	
Edad, años (±DE)	43.9 (±14.1)	46.7 (±11.2)	0.4929
Tabla 3.- Características sociodemográficas, antropométricas y estilo de vida de los			
Sexo			
Hombres (%)	45	21.1	0.1092
Mujeres (%)	55	78.9	0.1092
Nivel estudios			
Básico (%)	35	37	0.9046
Medio (%)	15	21	0.6222
Superior – Posgrado (%)	50	42	0.6208
Ingreso mensual			
Bajo (%)	23.8	20	0.7681
Medio (%)	42.9	35	0.6058
Alto (%)	33.3	45	0.4435
Patrón Dietario Prudente			
Patrón Prudente (±DE)	26.1	26.4	0.9270
Dieta prudente bajo (%)	40	26	0.1984
Dieta prudente tercil medio (%)	25	42	0.1081
Dieta prudente tercil alto (%)	35	32	0.7486
Patrón Dietario Occidental			
Patrón Occidental (±DE)	38.3	39.6	0.5616
Dieta Occidental bajo (%)	35	32	0.7486
Dieta Occidental medio (%)	35	32	0.7486
Dieta Occidental alto (%)	30	36	0.5216
Patrón Dietario ↑ proteínas y grasa			
Patrón ↑ proteínas y grasa (±DE)	28.3	24.2	0.0344
Dieta ↑ proteínas y grasa bajo (%)	20	47	0.0097
Dieta ↑ proteínas y grasa medio (%)	40	26	0.1984
Dieta ↑ proteínas y grasa alto (%)	40	27	0.1984

participantes comparando el grupo control vs el grupo de intervención

Variables	Grupo control: (n=20)				Grupo Intervención (n=19)				Diferencia entre las medias de las diferencias del Grupo Control vs Intervención	
	Basal	Final	Diferencia (Basal-Final)	Valor de p	Basal	Final	Diferencia (Basal-Final)	Valor de p	Diferencia entre las medias de las diferencias entre los grupos	Valor de p
IMC kg/m ² , (DE)	29.9 (4.55)	30.3 (4.45)	0.4	0.0037	30.3 (3.81)	29.8 (3.73)	-0.5	0.0518	-0.9	0.002
Normal (%)	5	5	0	1.000	10	5	-5	0.3949	-5	0.5133
Sobrepeso (%)	60	50	-10	0.3687	37	37	0	1.0000	10	0.5206
Obesidad (%)	35	45	10	0.3613	53	58	5	0.6445	-5	0.3360

Se ejecutaron medidas de tendencia central para variables numéricas y proporcionales para variables nominales (sexo, nivel económico, IMC categórico). Además, para comparar las medidas de las variables numéricas (edad, IMC) se realizaron comparaciones de medias utilizando la prueba de Wilcoxon para muestras no relacionadas y para comparar porcentajes de muestras no relacionadas, se utilizó la prueba de chi². DS: desviación estándar (*).

Tabla 4.- Tensión arterial durante el estudio, y diferencia entre las medias del grupo control y el de intervención.

Variables	Grupo control: (n=20)						Grupo de intervención: (n=19)						Diferencia entre las medias de las diferencias del Grupo Control vs Intervención	
	Basal	30 días	60 días	Final	Diferencia (Basal-Final)	Valor de p	Basal	30 días	60 días	Final	Diferencia (Basal-Final)	Valor de p	Diferencia entre las medias de las diferencias entre los grupos	Valor de p
Tensión arterial Sistólica, mmHg (±DE)	128.7 (±9.3)	129.4 (±12.2)	131.6 (±13.5)	129.8 (±14.9)	1.1	0.0001	122 (±14)	120.1 (±8.4)	118.8 (±14.8)	117.9 (±12.4)	-4.1	0.0026	-5.2	0.0225
Tensión arterial Diastólica, mmHg (±DE)	79.6 (±4.2)	79.4 (±4.4)	80.1 (±6.8)	79.7 (±14.9)	0.1	0.0043	78.6 (±7.1)	76.1 (±7.6)	75.4 (±8.3)	74.1 (±12.4)	-4.5	0.0038	-4.6	0.0073
Tensión arterial Media, mmHg (±DE)	95.9 (±5.1)	96.0 (±5.8)	97.2 (±7.7)	96.4 (±9.1)	0.1	0.0019	93.1 (±7.9)	90.7 (±6.9)	89.9 (±9.2)	88.7 (±7.5)	-4.4	0.0038	-4.5	0.0088

Se ejecutaron comparación de medias, usando la prueba de Wilcoxon, para muestras relacionadas y sin distribución normal y para los datos no relacionados se realizó la prueba de U Mann Whitney para muestras independientes y sin distribución normal.

En la Tabla 4 se muestran las diferencias de la tensión arterial sistólica y diastólica, comparando la medición basal, semana 4, 8 y 12 estratificando por grupo control y grupo de intervención. En el grupo control la tensión arterial sistólica incrementó 1.1 mmHg, mientras que la diastólica incrementó 0.1 mmHg. Por su parte, en el grupo de intervención la tensión arterial sistólica y diastólica disminuyeron significativamente en -4.1 y -4.5 mmHg, respectivamente (valor de $p \leq 0.003$, en todos los casos). Por otro lado, en esta misma tabla se muestran diferencias de la TA sistólica, Diastólica y TA Media, entre la medición basal y final para el grupo control y para el grupo de intervención de manera individual; pero a su vez, se presentan las comparaciones de las medias de las diferencias (basal-final), comparando ambos grupos. Así, el grupo de intervención mostró una reducción estadísticamente significativas en la TA Sistólica (-5.2 mmHg; $p=0.022$), en la TA Diastólica (-4.6 mmHg; $p=0.007$), y en la TA Media (-4.5 mmHg; $p=0.008$), comparativamente contra el grupo control.

Tabla 5.- Dislipidemias durante el estudio, y diferencia entre las medias de lípidos entre el grupo control y el de intervención.

Variables	Grupo control: (n=20)						Grupo de intervención: (n=19)						Diferencia entre las medias de las diferencias del Grupo Control vs Intervención	
	Basal	30 días	60 días	Final	Diferencia (Basal-Final)	Valor de p	Basal	30 días	60 días	Final	Diferencia (Basal-Final)	Valor de p	Diferencia entre las medias de las diferencias entre los grupos	Valor de p
Colesterol Total, mg/dl (±DE)	195.2 (42.7)	187.4 (38.4)	190.5 (41.3)	165.9 (47.2)	-29.3	0.000 0	198.4 (56.3)	190 (39.7)	183.1 (33)	169.6 (40)	-28.8	0.000 0	0.5	0.631
Colesterol de Alta Densidad mg/dl (±DE)	45.3 (6.8)	45.7 (42.1)	46.0 (41.6)	42.9 (7.4)	-2.4	0.000 2	48.6 (12.8)	53.2 (45.6)	49.2 (43.7)	47 (9.3)	-1.6	0.000 0	0.8	0.161
Colesterol de Baja Densidad mg/dL (±DE)	115.4 (36.8)	103 (35.1)	105 (35.5)	82.8 (48.0)	-32.6	0.000 0	114.9 (56.1)	106.9 (32.8)	103.9 (26.9)	91.6 (34.1)	-23.3	0.000 0	-9.3	0.027
Colesterol de Muy Baja Densidad (±DE)	34.5 (15.0)	38.6 (18.4)	39.9 (19.0)	43 (26.7)	8.5	0.000 0	30.8 (14.2)	34.9 (10.4)	30.5 (15.6)	34.9 (34.1)	4.1	0.000 0	-4.4	0.144
Triglicéridos mg/dl (±DE)	172.4 (75.0)	192.9 (92.1)	200 (95.2)	218.4 (135.6)	46	0.000 0	167.7 (88.1)	170.7 (79.8)	152.4 (77.9)	173.6 (170.1)	5.9	0.000 0	-40.1	0.026

Se ejecutaron comparación de medias, usando la prueba de Wilcoxon, para muestras relacionadas y sin distribución normal y para los datos no relacionados se realizó la prueba de U Mann Whitney para muestras independientes y sin distribución normal.

En la tabla 5 se muestra la diferencia en el análisis de lípidos en sangre comparando la medición basal, semana 4, 8 y 12 estratificado por grupo control y grupo de intervención. En el grupo control el colesterol total disminuyó significativamente (-29.3 mg/dL), las lipoproteínas de alta densidad se redujeron -2.4 mg/dL, mientras las lipoproteínas de baja densidad disminuyeron -32.6 mg/dL, mostrando un valor de p significativo. Las lipoproteínas de muy baja densidad se incrementaron 8.5 mg/dL, de igual manera los triglicéridos se incrementaron 46 mg/dL, mostrándose un valor de p significativo, en todos los casos. Por su parte, en el grupo de intervención, el colesterol total disminuyó en -28.8 mg/dL, las lipoproteínas de alta densidad disminuyeron -1.6 mg/dL, las lipoproteínas de baja densidad disminuyeron -23.3 mg/dL, mientras que las lipoproteínas de muy baja densidad aumentaron 4.1 mg/dL, y los triglicéridos de igual manera aumentaron 5.9 mg/dL, mostrando valores de p significativos en todos los casos. Por otro lado, en esta misma tabla se muestran diferencias de lípidos entre la medición basal y final para el grupo control y para el grupo de intervención de manera individual; pero a su vez, se presentan las comparaciones de las medias de las diferencias (basal-final), comparando ambos grupos. Así, el grupo de intervención mostró una reducción estadísticamente significativa en el Colesterol de Baja Densidad de -9.3 mg/dL ($p=0.027$), y en Triglicéridos de -40.1 mg/dL ($p=0.026$), comparativamente contra el grupo control.

Tabla 6.- Riesgos Relativos de presentar hipertensión arterial y dislipidemias en los pacientes que consumieron el *Allium ampeloprasum*, en comparación del grupo control.

Modelos	Variables de Resultado	
	Hipertensión Arterial	Dislipidemias
Modelo Bivariado	0.70 IC 95% (0.30 - 1.62) p=0.409	0.43 IC 95% (0.28 – 0.66) p=0.000
Modelo ajustado por edad y sexo	0.68 IC 95% (0.28 – 1.63) p=0.393	0.46 IC 95% (0.30 – 0.69) p=0.000
Modelo ajustado por edad, sexo, Nivel de estudios, e ingreso mensual	0.68 IC 95% (0.29 – 1.58) p=0.375	0.46 IC 95% (0.30 – 0.69) p=0.000
Modelo ajustado por edad, sexo, Nivel de estudios, e Ingreso mensual, IMC	0.68 IC 95% (0.29 – 1.57) p=0.373	0.45 IC 95% (0.30 – 0.68) p=0.000
Modelo ajustado por edad, sexo, Nivel de estudios, e Ingreso mensual, IMC, Act. Física, Dieta Prudente Y Dieta Occidental	0.41 IC 95% (0.17 – 0.96) p=0.042	0.87 IC 95% (0.26 – 0.62) p=0.000

*Grupo de referencia (GR): Grupo Control.

Hipertensión Arterial: TAS \geq 140 mmHg TAD \geq 90mmHg (OMS)

Dislipidemias: CT \geq 240 mg/dL, LDL \geq 160 mg/dL, vLDL \geq 85 mg/dL, HDL \geq 35 mg/dL, TG \geq 200 mg/dL

Nivel de estudios: Comprende nivel bajo, Intermedio y superior.

Nivel de ingreso: Se divide en categorías de ingreso bajo, medio y alto.

IMC: Para evaluar el estado nutricional (kg/m²) Normal, sobrepeso y obesidad.

Actividad Física: categorizado en activo e inactivo \geq 150min Aeróbica moderada 0 \geq 75min aeróbica intensa (OMS).

Dieta Prudente: Constituido por Granos refinados, botanas, papas, fruta fresca, jugos de fruta, huevos, aves de corral.

Dieta Occidental: Constituido por tortilla de maíz, postres, vegetales frescos, papas, productos bajos en grasas, legumbres, bebidas bajas en energía. (Denova Gutiérrez E. 2010)

En la tabla 6 se muestran Modelos de Regresiones Lineales Generalizadas para datos longitudinales, con función binomial, y ajustados por edad, sexo, nivel de estudios, ingreso mensual, IMC, actividad física y calidad de la dieta, con el propósito de estimar el riesgo de presentar Hipertensión Arterial y Dislipidemia en los participantes del grupo de intervención, en comparación al grupo control. Así, los participantes del grupo de intervención presentaron una disminución significativa del riesgo de Hipertensión Arterial del 59% (Riesgo Relativo 0.41; IC95% 0.17-0.96; p= 0.042); además presentaron una reducción significativa del riesgo

de dislipidemia del 13% (Riesgo Relativo 0.87; IC95% 0.26-0.62), comparando con el grupo control.

Tabla 7.- Aceptabilidad y apego al consumo del ajo *Allium ampeloprasum* al finalizar los tres meses de consumo.

Muy de acuerdo Frecuencia (%)	Algo de acuerdo Frecuencia (%)	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo Frecuencia (%)	Algo desacuerdo Frecuencia (%)	Muy en desacuerdo Frecuencia (%)
<i>¿Le agrado el aroma del ajo Allium ampeloprasum?</i>				
7 (36.84)	5 (26.32)	5 (26.32)	1 (5.26)	1 (5.26)
<i>¿Fue de su agrado el sabor del ajo Allium ampeloprasum?</i>				
6 (31.58)	4 (21.05)	5 (26.32)	3 (15.79)	1 (5.26)
<i>¿Le agrada la textura del ajo Allium ampeloprasum?</i>				
5 (26.32)	5 (26.32)	5 (26.32)	3 (15.79)	1 (5.26)
<i>¿Recomendaría el consumo de este alimento funcional?</i>				
15 (73.68)	4 (21.05)	1 (5.26)	0 (0)	0 (0)
<i>¿Es cara la adquisición de este alimento funcional?</i>				
0 (0)	2 (10.53)	5 (26.32)	4 (21.05)	8 (42.11)
<i>¿Qué tan satisfecho estas con la experiencia en el consumo del Allium ampeloprasum?</i>				
15 (78.95)	4 (21.05)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

En la tabla 7 se muestra la evaluación del grupo de intervención midiendo actitudes y el grado de conformidad de los pacientes en el consumo de *Allium ampeloprasum* por medio de la escala de Likert. Mostrando una tendencia positiva al consumo y recomendación de consumo de ajo.

Tabla 8.- Porcentaje de consumo del *Allium ampeloprasum*.

No. Individuos	6	13
% de consumo	80 – 89.9999 %	90- 100%
(%) Total	(31.6)	(68.4)

En la tabla 8 se muestra el porcentaje del apego al consumo de ajo en el grupo de intervención durante las 12 semanas.

6. Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que después de haber consumido 12 semanas el *Allium ampeloprasum* como coadyuvante del tratamiento para el control de las dislipidemias e hipertensión arterial, tiene un efecto positivo ya que consumir una dosis diaria de 3gramos de ajo crudo, redujo la tensión arterial sistólica en un promedio de -5.2 mmHg y la tensión arterial diastólica en -4,6 mmHg. Además, redujo el riesgo de presentar hipertensión arterial en 59%. Respecto a las dislipidemias también se observaron resultados favorables, ya que las lipoproteínas de muy baja densidad y los triglicéridos disminuyeron en -9.3 mg/dL y -40.1mg/dl, respectivamente. Resultados que refuerzan confirman la hipótesis planteada en este estudio.

Respecto a la comparación de la efectividad del consumo de ajo *Allium ampeloprasum* con los resultados obtenidos por otros estudios. Nuestro estudio, en concordancia con el estudio de Ried K, 2010, en el que se mostró que el consumo de 2 cápsulas de ajo Kyolic de 960 mg reducían la presión arterial sistólica en un promedio de -10.2 mm/Hg ($p=0.03$) en el grupo de intervención. Otro estudio realizado por Reinhart K, y cols (2008), evaluó los efectos del ajo sobre la presión arterial en pacientes con y sin hipertensión, resultando que el ajo redujo la Presión Arterial Sistólica en -16.3 mm/Hg y la presión arterial diastólica en -9.3 mm/Hg. También se destacó un descenso significativo tanto en triglicéridos como colesterol LDL, efecto que debe ser importante sobre la reducción de factores de riesgo cardiovasculares y por consiguiente se debe mejorar la calidad de vida del paciente que participo en dicho estudio.

En un metaanálisis que realizó Dinesh G. (2021), evidenció que el ajo redujo las LDL en -10.37 mg/dL (IC del 95%; -17.58 a - 3.16; valor de $p= 0.005$), evidenciando que el ajo es efectivo para reducir la hipercolesterolemia, ya que la alicina mejora la oxidación de las LDL por la inhibición de la síntesis de colesterol en el hígado al ser capaz de inhibir enzimas claves de este proceso como la hidroximetilglutaril- CoA sintetasa y la hidroximetilglutaril-CoA reductasa (Dinesh G, et al., 2021).

Algunas ventajas y desventajas de este estudio son las siguientes. Durante la realización de este estudio se presentaron varios problemas debido a la contingencia sanitaria por COVID-19, lo cual causó algunas limitantes para poder obtener una población de estudio más grande. Motivo por el cual la muestra inicial fue de 41 pacientes, pero al término de los primeros 40 días se retiraron 2 pacientes, uno del grupo control y otro del grupo de intervención, las causas fueron por problemas de salud con diagnóstico de cáncer por lo cual decidieron no seguir en la investigación, al finalizar el estudio nuestra muestra fue de solo 39 pacientes. Otro aspecto de interés en este estudio, es que los participantes reportaron efectos secundarios leves, lo cual no fue causa motivo de que los participantes quisieran abandonar la investigación.

Se recomienda ser conservador en los resultados y realizar una investigación con un universo más grande al igual que incrementar el tiempo de consumo de *Allium ampeloprasum*, controlando la calidad de la dieta y la actividad física individualizado por paciente para lograr mejorar la eficacia de ajo como alimento funcional.

7. Conclusiones

De acuerdo con los datos obtenidos en la presente investigación, el consumo de *Allium ampeloprasum* tiene el potencial de reducir la presión arterial y concentraciones de lípidos en sangre, además de reducir el riesgo de ser clasificados en HTA o dislipidemias ya que en los resultados obtenidos se evidenció los efectos positivos sobre los indicadores y biomarcadores de hipertensión y dislipidemias, sin causar efectos secundarios graves. Tal como se propuso en nuestra hipótesis el *Allium ampeloprasum* resultó ser un excelente coadyuvante para el control de dichos padecimientos. Ya que el *Allium ampeloprasum* fue altamente tolerado puede considerarse como una opción de tratamiento complementario para la hipertensión arterial y dislipidemias. Además de que se identificó una alta tolerabilidad del *Allium ampeloprasum* por parte del grupo de intervención.

8. Referencias

- Piepoli M, e. a. (2016). Directrices europeas de 2016 sobre prevención de enfermedades cardiovasculares en la práctica clínica. *European Heart Journal*, 2315-2381.
- Afzal M, e. a. (2000). Garlic and its medicinal potential. *Inflammopharmacology*, 123-148.
- Agarwal K. (1996). Therapeutic actions of garlic constituents. *Reseñas de Investigación Medicinales*, 111-124.
- Aguilar C, e. a. (2004). Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias Posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. *Rev Endocrinol Nutr*, 7-41.
- Aguilar C, e. a. (2008). Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias. *Rev Endocrinol Nut*, 7-41.
- Bica I, T. A. (2003). Uso de terapias complementarias y alternativas por pacientes con enfermedad por el virus de la inmunodeficiencia humana en la era de la terapia antirretroviral de gran actividad. *Journal Altern Complement Medicine*, 65-76.
- Brownlee M. (2001). Bioquímica y biología celular molecular de las complicaciones diabéticas. *Naturaleza*, 414.
- Camacho R, e. a. (1995). Risk factors for coronary heart disease in Mexico: A case control study. *Archivos del Instituto de Cardiología de México*, 315-322.
- Campos I. (2013). Hypertension: prevalence, early diagnosis, control and trends in Mexican adults. *Salud pública Méx*, 144-150.
- Chobanian A, e. a. (2003). Seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension*, 1206-1252.
- Chung R, e. a. (2012). Effect of allyl sulfides from garlic essential oil on intracellular ca²⁺ levels in renal tubular cells. *J Nat Prod*, 2101-2107.
- Cruz C, e. a. (2007). Renoprotective and antihypertensive effects of S-allylcysteine in 5/6 nephrectomized rats. *Am. J. Physiol. Renal Physiol*, 1691-1698.
- Dhawan V, J. S. (2010). Garlic supplementation prevents oxidative DNA damage in essential hypertension. *Mol Cell Biochem*, 85-94.
- Durán R, V. A. (2010). La experiencia japonesa con los alimentos FOSHU ¿Los verdaderos alimentos funcionales. *Rev Chil Nutr*, 224-233.

- ENSANUT. (2012). Encuesta Nacional de Salud Y Nutrición .
- Escobedo de la Peña J, P. R. (2014). Prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular . *Gaceta Medica de Mexico*, 128-136.
- Fetterman J, Z. M. (2009). Therapeutic potential of n-3 polyunsaturated fatty acids in disease. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 1169–1179.
- Foster B, e. a. (2001). Una evaluación in vitro del citocromo P450 3A4 humano y la inhibición de la glicoproteína P por el ajo. *J Pharm Pharm Sci*, 176-184.
- Franklin B, V. T. (2008). Counseling patients to make cardioprotective lifestyle changes: Strategies for success. *Previo Cardiol*, 50-5.
- Freeman F, K. Y. (1995). Química del ajo: estabilidad de S- (2-propenil) -2-propeno-1-sulfinoato (alicina) en sangre, disolventes y fluidos fisiológicos simulados. *J.Agric.Food Chem*, 2332-2338.
- Fregadero K, e. a. (2009). Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors and Cognitive Decline in Older Adults with Hypertension. *Arch Intern Med*, 1195–1202.
- González M, e. a. (2014). Revisión bibliográfica sobre el uso de ajo. *Revista cubana de medicina física y rehabilitación*, 61-71.
- Gu C, e. a. (2019). Caracterización de ácidos fenólicos y flavonoides en frutas y verduras ricas en polifenoles y sus posibles actividades antioxidantes. *Antioxidantes*, 405.
- Han C, e. a. (2011). Actividades antihipertensivas de ajo procesado en ratas espontáneamente hipertensas y humanos hipertensos. *Semental*.
- Helen A, e. a. (1999). Antioxidant role of oils isolated from garlic (*Allium sativum* Linn) and onion (*Allium cepa* Linn) on nicotine-induced lipid peroxidation. *Vet Hum Toxicol*, 316-319.
- Horton J, e. a. (2002). SREBPs: activators of the complete program of cholesterol and fatty acid synthesis in the liver. *J Clin Invest*, 1125-1156.
- Howlett J. (2008). Functional foods from science to health and claims. *ILSI Europe Concise monograph series*.
- IMSS. (2017). Diagnóstico y Tratamiento de Hipertension Arterial en el Adulto Mayor. *Guia Practica Clinica*.

- JP van den Bout-van den Beukel C, e. a. (2006). Posibles interacciones farmacológicas de las hierbas medicinales con agentes antirretrovirales. *Drug Metab Rev*, 477-514.
- Kausik R, e. a. (2014). he ACC/AHA 2013 guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular disease risk in adults: the good the bad and the uncertain: A comparison with ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias 2011. *Eur Heart J*, 960-968.
- Khatua T, A. R. (2013). Garlic and cardioprotection: insights into the molecular mechanisms. *Can J Physiol Pharmacol*, 448-458.
- Lawson L, R. D. (1992). Inhibición de la agregación de plaquetas en sangre total por compuestos en extractos de dientes de ajo y productos comerciales de ajo. *Trombo RES*, 141-156.
- Lee M, e. a. (2001). Identification of a gene, ABCG5, important in the regulation of dietary cholesterol absorption. *Nat Genet*, 79-83.
- Lobos J, e. a. (2015). Posicionamiento del Comité Español Interdisciplinario de Prevención Cardiovascular y la Sociedad Española de Cardiología en el tratamiento de las dislipidemias. *Hipertens Riesgo Vasc*, 83-91.
- López P. (2019). Uno de cada cuatro connacionales con hipertensión, 31 millones de mexicanos. *Gaceta UNAM*.
- Lu X, e. a. (2012). Antimicrobial effect of diallyl sulphide on *Campylobacter jejuni* biofilms. *J Antimicrob Chemother*, 1915-1926.
- Magnussen C, e. a. (2008). Utility of currently recommended pediatric dyslipidemia classifications in predicting dyslipidemia in adult-hood: Evidence from the Childhood Determinants of Adult Health (CDAH) study, Cardiovascular Risk in Young Finns Study, and Bogalusa Heart Study. *Ci. Circulationnaha* , 32-42.
- Malkeja A, B. J. (1990). Antiplatelet constituents of garlic and onions. *Agent Actions*, 360-363.
- Millan J, e. a. (2009). Proporciones de lipoproteínas: importancia fisiológica y utilidad clínica en la prevención cardiovascular. *Vasc Health Risk Manag*, 757-765.
- MINSAP, C. N. (2008). *Hipertensión arterial. Guía para la prevención, diagnóstico y tratamiento*. La Habana: Ciencias Medicas.
- Munguía C, e. a. (2008). Dyslipidemia prevalence and its relationship with insulin resistance on a population of apparently healthy subjects. *Salud Pública de México vol 50 no.5*, 375-382.

- Navarro V, e. a. (2009). Metabolismo del colesterol: bases actualizadas. *Revista Especializada en Obesidad*, 360-384.
- Nohara T, e. a. (2013). Cyclic Sulfoxides Garlicins B2, B3, B4, C2, and C3 from *Allium sativum*. *Chem Pharm Bull*, 695-699.
- OMS. (2014). *Retos de Salud Urgentes para la próxima década según la OMS*.
- OMS. (2014). Enfermedades no transmisibles.
- OMS. (2018). *Enfermedades no Transmisibles* .
- Park M et al. (2016). Fermented garlic extract decreases blood pressure through nitrite and sGC-cGMP-PKG pathway in spontaneously hypertensive rats. *J. Funct. Foods*, 155-165.
- Pasqualini J. (2005). Enzymes involved in the formation and transformation of steroid hormones in the fetal and placental compartments. *J Steroid Biochem Mol Biol*, 401 - 415.
- Patel J, e. a. (2004). Interacción in vitro del inhibidor de la proteasa del VIH ritonavir con componentes vegetales: cambios en la actividad de la P-gp y CYP3A4. *Am J Ther*, 262-277.
- Peña A. (1988). El ajo: virosis, fisiopatías y selección clonal y sanitaria. I Parte teóricodescriptiva. *Bol. San. Veg. Plaga*, 461- 483.
- Piscitelli S, e. a. (2002). El efecto de los suplementos de ajo en la farmacocinética de saquinavir. *Clin Infect Dis*, 234-238.
- Pittler M, E. E. (2007). Clinical effectiveness of garlic (*Allium sativum*). *Mol Nutr Food Res*, 1382-1385.
- Rahman K. (2001). Perspectiva histórica sobre el ajo y las enfermedades cardiovasculares. *J. Nutrition* , 977-979.
- Rai S, S. M. (2009). Inhibitory effect of novel diallyldisulfide analogs on HMG-CoA reductase expression in hypercholesterolemic rats: CREB as a potential upstream target. *Life Sci*, 211-219.
- Reinhart K, e. a. (2008). Effects of garlic on blood pressure in patients with and without systolic hypertension: a meta-analysis. *Ann Pharmacother*, 1766-1771.
- Ried K, e. a. (2010). Aged garlic extract lowers blood pressure in patients with treated but uncontrolled hypertension. *Maturitas*, 144-150.

- Rivlin R. (2009). Can garlic reduce risk of cancer *Am. J Clin Nutr*, 17-18.
- Ros E, L. G. (2006). Treatment of Hypertriglyceridemia: Fibrates Versus Omega-3 Fatty Acids. *Revista Española de Cardiología*.
- Rosas M, e. a. (2018). Nuevos criterio ACC/AHA en hipertensión arterial sistémica. *Gac Med Mex*, 633_637.
- Roth C, F. A. (2009). Posterior reversible encephalopathy syndrome: Is there a difference between pregnant and non-pregnant patients. *Eur Neurol* , 142-8.
- Saito M. (2007). Role of FOSHU (Food for Specified Health Uses) for healthier life. *Yakugaku Zasshi*, 407-416.
- Salazar Y. (2016). Allium sativum L. un agente antitrombótico diferente. *Revista Cubana de angiología y cirugía vascular* , 155.
- Sigal E, e. a. (2013). Recomendaciones nutricionales para la prevención de enfermedades cardiovasculares. *Nutrientes*, 3646-3683.
- SMNE, S. M. (2004). Diagnóstico y Tratamiento de Dislipidemias. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 7-41.
- Sobenin I, e. a. (2009). Time-released garlic powder tablets lower systolic and diastolic blood pressure in men with mild and moderate arterial hypertension. *Hypertens Res*, 433-437.
- Soca P. (2009). The metabolic syndrome: a high risk for sedentary persons. *ACIMED*.
- Summet K, R. D. (2015). Triglyceride-Rich Lipoproteins and Coronary Artery Disease Risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 3-9.
- Swiderski F, e. a. (2007). Bioactive substances of garlic and their role in dietoprophylaxis and dietotherapy. *European PMC*, 41-46.
- Vallejo J, P. D. (2008). Las especies del género Allium con interés medicinal en Extremadura. *Medicina Naturista*, 2-6.
- Vaucher J, a. a. (2014). Population and economic impact of the 2013 ACC/AHA guidelines compared with European guidelines to prevent cardiovascular disease. *Eur Heart J*, 958-959.
- Yi L, S. Q. (2013). Molecular mechanisms for the anti-cancer effects of diallyl disulphide. . *Food Chem Toxicol* , 362-370.

Yuan G, e. a. (2006). Heterozygous familial hypercholesterolemia: an underrecognized cause of early cardiovascular disease. *Can Med Assoc J*, 1124-1129.

Ziamajidi N, e. a. (2017). Beneficial Effect of Aqueous Garlic Extract on Inflammation and Oxidative Stress Status in the Kidneys of Type 1 Diabetic Rats. *Indian J Clin Biochem*, 016-0621.

9. Anexos

Anexo 1

Carta de consentimiento



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL ESTUDIO: Evaluar la efectividad del ajo *allium ampeloprasum* como coadyuvante en el control de las dislipidemias e hipertensión arterial en pacientes del estado de Tlaxcala.

Las dislipidemias y/o la hipertensión son uno de los problemas de salud más relevantes en México, debido a que se asocia con enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, la diabetes 1 y 2 entre otras. La dieta no saludable y la inactividad física están estrechamente vinculadas con estas enfermedades y su modificación es el principal reto al que se enfrenta el sistema de salud de México y de muchos países del mundo.

En México se han propuesto intervenciones a nivel comunitario, institucional y mediante políticas públicas que han intentado modificar el estilo de vida y los patrones de consumo de la población adulta con enfermedades crónicas, sin embargo, los resultados aún no han mostrado un impacto significativo en la salud de la población y en la prevención de dislipidemias y/o hipertensión.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es implementar el consumo de un alimento funcional como lo es el ajo para favorecer a disminuir los valores de dislipidemias y/o hipertensión continuando con su plan alimentario y el de actividad física que otorga la Secretaría de Salud de Tlaxcala.

- El propósito del presente estudio de investigación es, evaluar las propiedades cardioprotectores del ajo en la prevención de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, en adultos con enfermedades crónicas del estado de Tlaxcala; todo lo anterior, con el fin de establecer actividades preventivas y de atención a los participantes que así lo deseen.
- Es de suma importancia que respondas con veracidad, ya que tu información será útil para diseñar programas de prevención de enfermedades.

- Por otro lado, se te informa que tu estado de salud será también evaluado mediante la medición de algunos parámetros clínicos, para ello, se tomarán muestras de sangre.
- Finalmente, esta carta de consentimiento informado autoriza la publicación de los resultados de este estudio, a condición de que en todo momento la información sea manejada con fines estadísticos y por personal autorizado.

Habiendo comprendido lo anterior y una vez que se me aclararon todas las dudas que surgieron con respecto a mi participación en el proyecto, Yo _____, acepto participar en el estudio titulado: Evaluar la efectividad del ajo *allium ampeloprasum* como coadyuvante en el control de las dislipidemias e hipertensión arterial en pacientes del estado de Tlaxcala.

<p>Investigador responsable legal del proyecto</p> <p>_____ Nombre y firma</p>	<p>Participante</p> <p>_____ Nombre y firma</p>
<p>Testigo 1</p> <p>_____ Nombre y firma Dirección: _____</p>	<p>Testigo 2</p> <p>_____ Nombre y firma Dirección: _____</p>

DDO. Irma Alejandra Hernández Vicente
Presidenta del Comité de Ética en Investigación.

Evaluar la efectividad del ajo *allium ampeloprasum* como coadyuvante en el control de las dislipidemias e hipertensión arterial en pacientes del estado de Tlaxcala.

El propósito del presente ensayo es evaluar las propiedades cardioprotectores del ajo en la prevención de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares (Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) y las dislipidemias), en adultos con enfermedades crónicas del estado de Tlaxcala.

Se realizará una evaluación nutricional personalizada para identificar déficit y excesos alimentarios en ambos grupos de la secretaria de salud de Tlaxcala. Que estén inscritos en el estudio.

Se continuará con el plan alimentario y de actividad física proporcionado por las instituciones correspondientes de la Secretaría de Salud del Estado de Tlaxcala, el cual es acorde a las necesidades de cada paciente con enfermedades cardiovasculares que acuden a la secretaria de salud de Tlaxcala.

Se aplicará en consumo de un alimento funcional, como el ajo a los pacientes inscritos en este estudio, para evaluar las propiedades cardioprotectores de este alimento.

En primera instancia le pedimos responder una encuesta sobre algunas características demográficas de usted, de la enfermedad que padece (Diabetes tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia, sobrepeso/obesidad) y de su estilo de vida, tal como su dieta, actividades físicas cotidianas. Esta propuesta será sometida para su revisión y aprobación ante los comités de Investigación y Ética de la Secretaría de Salud de Tlaxcala. Los procedimientos que están descritos en este protocolo cumplen con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

En este estudio se tomarán muestras biológicas de los participantes para evaluar perfil de lípidos. Además, se realizarán mediciones por medio de un cuestionario físico que consta de 5 secciones: Datos sociodemográficos, Evaluación del nivel de Actividad Física; Evaluación de la Calidad de la Dieta; Evaluación de la Calidad de Vida; y Evaluación de la tensión arterial.

Los cuestionarios serán aplicados en formato físico y conducidos por un encuestador capacitado y estandarizado. Además, se realizarán evaluaciones de medidas antropométricas tales como talla, peso. Tanto la toma de muestra, la aplicación de encuestas, y la evaluación de mediciones antropométricas serán realizadas por el personal independiente de la secretaria de salud. Por ello se solicita a los participantes su consentimiento informado.

Anexo 2

Evaluación de la población de Tlaxcala

- El propósito de la presente encuesta es conocer cuáles son la frecuencia de consumo de alimentos y de algunos platillos típicos del estado de Tlaxcala.
- Es de suma importancia que responda con veracidad, ya que los datos que nos proporcione serán de utilidad para caracterizar los patrones dietarios más comunes entre la población de Tlaxcala y su relación con algunas enfermedades.
- Finalmente, es preciso reiterar que la información que usted nos proporcione será estrictamente confidencial y empleada con fines estadísticos exclusivamente.

FOLIO: _____ **Municipio:** _____ **Localidad:** _____ **Casa no.** _____

SECCIÓN I. IDENTIFICACIÓN PERSONAL																														
1. ¿Cuántos años tiene? <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div> años	3. ¿Cuál es su estado civil? ① Soltero(a) ② Casado(a) ③ Unión libre ④ Divorciado(a) ⑤ Viudo(a) ⑥ Separado(a)	4. ¿Qué nivel de estudios tiene? <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Completa</td> <td style="text-align: center;">Incompleta</td> </tr> <tr> <td>① Primaria</td> <td style="text-align: center;">①</td> <td style="text-align: center;">①</td> </tr> <tr> <td>② Secundaria</td> <td style="text-align: center;">②</td> <td style="text-align: center;">②</td> </tr> <tr> <td>③ Preparatoria</td> <td style="text-align: center;">③</td> <td style="text-align: center;">③</td> </tr> <tr> <td>④ o técnica</td> <td style="text-align: center;">④</td> <td style="text-align: center;">④</td> </tr> <tr> <td>⑤ Normal superior</td> <td style="text-align: center;">⑤</td> <td style="text-align: center;">⑤</td> </tr> <tr> <td>⑥ Licenciatura</td> <td style="text-align: center;">⑥</td> <td style="text-align: center;">⑥</td> </tr> <tr> <td>⑦ Posgrado</td> <td style="text-align: center;">⑦</td> <td style="text-align: center;">⑦</td> </tr> <tr> <td>⑧ Ninguna</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Completa	Incompleta	① Primaria	①	①	② Secundaria	②	②	③ Preparatoria	③	③	④ o técnica	④	④	⑤ Normal superior	⑤	⑤	⑥ Licenciatura	⑥	⑥	⑦ Posgrado	⑦	⑦	⑧ Ninguna			5. ¿Cuál es su ingreso mensual? \$ _____ pesos
	Completa	Incompleta																												
① Primaria	①	①																												
② Secundaria	②	②																												
③ Preparatoria	③	③																												
④ o técnica	④	④																												
⑤ Normal superior	⑤	⑤																												
⑥ Licenciatura	⑥	⑥																												
⑦ Posgrado	⑦	⑦																												
⑧ Ninguna																														
2. Sexo ① Masculino ② Femenino		6. ¿Actualmente tiene usted un trabajo dónde le paguen? ① Si ② No																												

<p>7. ¿Cuál es su principal actividad?</p> <p>① _____</p> <p>② Estudiante</p> <p>③ Empleado de gobierno</p> <p>④ Empleado en institución privada</p> <p>⑤ Empleo propio</p> <p>⑥ Comerciante</p> <p>⑦ Chofer</p> <p>⑧ Campesino</p> <p>⑩ Ama de Casa</p> <p>⑪ Jubilado</p> <p>⑫ Desempleado</p> <p>Otra: ¿Cuál? _____</p>	<p>8. ¿Es usted derechohabiente de alguna institución de salud?</p> <p>① Ninguna</p> <p>② IMSS</p> <p>③ ISSSTE</p> <p>④ Seguro Popular</p> <p>⑤ Gobierno de Tlaxcala</p> <p>⑥ SEDENA</p> <p>⑦ Otra ¿Cuál? _____</p>
--	--

9. ¿Padece usted alguna enfermedad crónica? (Si padece más de una enfermedad, marque todas las enfermedades)

① Ninguna (Pase a la pregunta 10)	⑨ Artritis reumatoide
② Diabetes Mellitus (tipo 2)	⑩ Gota
③ Presión arterial elevada	⑪ Bronquitis crónica
④ Colesterol elevado	⑫ Osteoporosis
⑤ Triglicéridos elevados	⑬ Cálculos (piedras) en riñón o vesícula
⑥ Angina de pecho	⑭ Algún tipo de cáncer ¿Cuál? _____
⑦ Alguna enfermedad del corazón	⑮ Alguna enfermedad mental ¿Cuál? _____
⑧ ¿Cuál? _____	⑯ Otra enfermedad crónica ¿Cuál? _____

Cirrosis hepática

SECCIÓN II. ALIMENTACIÓN		
<p>10. ¿Cuántas comidas realiza usted al día (incluya refrigerios, antojos o botanas)</p> <p>_____ comidas</p>	<p>11. De estas comidas ¿Cuántas realiza en su casa?</p> <p>_____</p>	<p>12. ¿Cuáles comidas realiza en su casa?</p> <p>① Desayuno ② Almuerzo</p> <p>③ Comida ④ Cena</p>
<p>13. ¿Cuántos vasos de agua simple bebe al día?</p> <p>_____ vasos</p>	<p>14. ¿Agrega sal a sus alimentos antes de probarlos?</p> <p>① Si ② No</p>	<p>15. ¿Con qué tipo de grasa cocinan en su casa?</p> <p>① Manteca de cerdo ④ Margarina</p> <p>② Aceite vegetal ⑤ Mantequilla</p> <p>③ Manteca vegetal ⑥ Otra ¿Cuál?</p> <p>_____</p>

En el último año, con que frecuencia ha consumido los siguientes alimentos:
(Marque el círculo que mejor indique la frecuencia de consumo)

16. PRODUCTOS LACTEOS	Promedio consumido durante el año pasado
-----------------------	--

	Nunca	Menos de 1 vez x mes	1-3 x mes	1 x sem.	2-4 x sem.	5-6 x sem.	1 x día	2-3 x día	4-5 x día	6 ó más x día
Un vaso de leche entera	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un vaso de leche descremada	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un vaso de leche semidescremada	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una cucharada de queso crema	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de queso Oaxaca	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de queso manchego	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una cucharada de crema	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un helado de leche con barquillo	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un helado de leche sin barquillo	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una taza de yogurt	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de queso fresco	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Margarina que agregues al pan (una untada)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Mantequilla que agregues al pan (una untada)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

17. HUEVO, CARNES Y EMBUTIDOS	Nunca	Menos de 1 vez x mes	1-3 x mes	1 x sem.	2-4 x sem.	5-6 x sem.	1 x día	2-3 x día	4-5 x día	6 ó más x día
Un huevo	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una pieza de pollo	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de tocino	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una salchicha	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de jamón	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un bistec de hígado o hígado de pollo	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una porción de chorizo ó longaniza	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un platillo con carne de res o de puerco	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un platillo de atún	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un platillo de sardina	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una porción de pescado fresco	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una porción de pulpos/calamar	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

Un pedazo de chicharrón	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un platillo de barbacoa	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

18. FRUTAS	Nunca	Menos de 1 vez x mes	1-3 x mes	1 x sem.	2-4 x sem.	5-6 x sem.	1 x día	2-3 x día	4-5 x día	6 ó más x día
Un plátano	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Media taza de ciruelas	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un durazno	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una manzana	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una naranja	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un vaso de jugo de naranja	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Media taza de uvas	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Media taza de fresas	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de melón	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de sandía	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un mango	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una mandarina	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una pera	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de mamey	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una tuna	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un zapote	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de papaya	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de piña	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una guayaba	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una taza de pasitas	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Media taza de cacahuates	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un cuarto de taza de nueces	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un cuarto de taza de almendras	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

19. VERDURAS	Nunca	Menos de 1 vez x mes	1-3 x mes	1 x sem.	2-4 x sem.	5-6 x sem.	1 x día	2-3 x día	4-5 x día	6 ó más x día
Media taza de coliflor	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un elote	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una papa	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Media taza de espinacas	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Media taza de calabacitas o chayote	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una hoja de lechuga	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

Un jitomate en salsa o guisado	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un jitomate crudo o ensalada	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un nopal	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Medio aguacate	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Media taza de flor de calabaza	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

20. VERDURAS (continuación)	Nunca	Menos de 1 vez x mes	1-3 x mes	1 x se m.	2 – 4 x sem.	5 – 6 x sem.	1 x día	2 – 3 x día	4 – 5 x día	6 ó más x día
Un betabel	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de cebolla cruda o cocida	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Media taza de ejotes	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Media taza de chícharos	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un plato de habas verdes	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un plato de lentejas	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un plato de frijoles	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un plato de sopa de verduras	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una cucharada de salsa picante	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una cucharada de chiles en lata	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un platillo con chile seco	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

21. GOLOSINAS Y CEREALES	Nunca	Menos de 1 vez x mes	1-3 x mes	1 x sem .	2 – 4 x sem.	5 – 6 x sem.	1 x día	2 – 3 x día	4 – 5 x día	6 ó más x día
Una rebanada de pastel	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una pieza de pan de dulce	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una galleta dulce	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una tablilla de chocolate	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una cucharada de mermelada, miel ó ate	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una tortilla de maíz	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una tortilla de harina	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un bolillo	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebana de pan de caja (Bimbo, etc)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una rebanada de pan integral de panadero	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una galleta salada	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

Un plato de arroz	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un plato de avena	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un plato de sopa de pasta	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una bolsa de churritos, papas, frituras	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un taco al pastor	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una memela, quesadilla o sope	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un plato de pozole	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una cucharada de salvado de trigo	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una taza de cereal ¿Cuál?	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

22. BEBIDAS	Nunca	Menos de 1 vez x mes	1-3 x mes	1 x sem.	2-4 x sem.	5-6 x sem.	1 x día	2-3 x día	4-5 x día	6 ó más x día
Un refresco embotellado de cola	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un refresco embotellado de sabor	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un refresco dietético	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un vaso de agua de sabor	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una taza de té	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una taza de café con leche	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una taza de café sin leche	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una taza de atole con leche	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una taza de atole sin leche	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una taza de chocolate con leche	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una taza de chocolate sin leche	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una copa de vino	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una cerveza	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una copa de brandy	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una copa de whisky	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una copa de tequila	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una copa de ron	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Una copa de aguardiente	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Un vaso de pulque	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

Hernandez-avilla M, et al 1998; Denova-Gutierrez E, et al 2010.

SECCIÓN III. ACTIVIDAD FÍSICA

24. ¿En el último año, usted ha realizado alguna actividad física en sus tiempos libres? Marque aquella(s) que haya practicado, seleccionando el círculo que mejor indique la frecuencia, duración e intensidad con que la(s) hizo:

Actividad	¿Qué días la realiza?							5-14 min x sem	15-30 min x sem	31-60 min x sem	1-2 hrs. x sem	3-4 hrs. x sem	5-6 hrs. x sem	Más de 6 hrs. x sem	Cada actividad la realiza en forma:			
	L	M	M	J	Vi	S	D								Ligera	Modera	Intensa	
a) Ninguna	<input type="checkbox"/>																	
b) Caminar	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
c) Correr	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
d) Andar en bicicleta	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
e) Beisbol/softbol	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
f) Fútbol soccer	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
g) Voleibol	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
h) Aerobics, zumba, etc.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
i) Bailar	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
j) Boliche	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
k) Nadar	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
l) Tenis	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
m) Frontón	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
n) Basquetbol	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
o) Squash	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	
p) Otra: _____ (Especifique)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	

SECCIÓN V. DATOS ANTROPOMÉTRICOS (LLENAR POR EL ENCUESTADOR)

26. Peso _____ kg.	27. Estatura _____ mts	28. C. cintura _____ cm. 29. C. cadera _____ cm.	30. IMC _____	31. ICC _____
------------------------------	----------------------------------	---	-------------------------	----------------------

“Agradecemos su participación”

Nombre _____

Folio: _____

Anexo 3

Calendario de consumo diario de ajo

Nombre _____

Calendario de consumo diario de ajo (marcar con una X si lo ingirió de no hacerlo dejar en blanco)						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Calendario de consumo diario de ajo (marcar con una X si lo ingirió de no hacerlo dejar en blanco)						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Calendario de consumo diario de ajo (marcar con una X si lo ingirió de no hacerlo dejar en blanco)						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Folio: _____

Anexo 4

Evaluación del *allium ampeloprasum* por medio de la escala de Likert

Nombre _____

Folio: _____

Evaluación del <i>allium ampeloprasum</i> por medio de la escala de Likert.				
¿Le agrado el aroma del ajo <i>allium ampeloprasum</i>?				
Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Fue de su agrado el sabor del ajo <i>allium ampeloprasum</i>?				
Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Le agrada la textura del ajo <i>allium ampeloprasum</i>?				
Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Recomendaría el consumo de este alimento funcional?				
Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Es cara la adquisición de este alimento funcional?				
Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
¿Qué tan satisfecho estas con la experiencia en el consumo de ajo <i>allium ampeloprasum</i>?				
Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo