

**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA**



**EFFECTO ANTIHIPERTENSIVO DEL EXTRACTO
HIDROALCOHÓLICO DE LA SEMILLA DE *Tunilla soehrensii*
Britton & Rose (AIRAMPO) CON INDUCCIÓN EN RATAS ALBINAS**

**Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico y
Bioquímico**

TESISTAS:

BACH: JAM CARLOS MERINO TOVAR

BACH: KELLY RAQUEL PEREZ RUIZ

ASESORA. Dra. Britt Alvarado Chávez

LIMA –PERU

2019

DEDICATORIA:

A Dios y a mi familia por darme las fuerzas en todo momento, todos los días y de esta manera cumplir con mis objetivos planteado en esta nueva etapa de mi vida.

Kelly Pérez Ruiz

A mis padres por inculcar en mí el deseo de superación y de seguir adelante aun en las mayores dificultades.

Jam Carlos Merino Tovar

AGRADECIMIENTO

Agradecer en primer lugar a Dios, por guiarme día a día y fortalecerme espiritualmente para empezar un camino lleno de éxito.

Gracias de todo corazón a nuestra asesora la Dra. Britt Alvarado Chávez ya que sin su entrega y dedicación en la asesoría para la elaboración de esta tesis no se hubiera llegado a la meta deseada.

Y también agradecer infinitamente a todo el personal de la UIGV por el apoyo en el alumbramiento de esta tesis.

kelly y jam carlos

ABREVIATURAS

H.T.A.	Hipertensión Arterial
JNC	Junta Nacional cardiovascular
L-NAME	N ^ω -nitro-L-arginina metil éster
P.S.	Presión sistólica
P.D.	Presión Diastólica
P.A.	Presión Arterial
TAM	Tensión arterial media
TAD	Tensión arterial diastólica
UV	Ultravioleta

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos, fármacos y uso clínico de los diuréticos.	14
Tabla 2: Operacionalización de Variables	22
Tabla 3. Resumen del procedimiento y tipos de metabolitos buscados con el tamizaje fitoquímico.....	26
Tabla 4: Procedimiento de la actividad antihipertensiva.	33
Tabla 5: Resultados de la prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>Tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo).....	34
Tabla 6. Marcha fitoquímica extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>Tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo)	35
Tabla 7. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12; de las ratas pertenecientes al grupo 1 (control negativo).	36
Tabla 8. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12 posterior a la inducción de hipertensión con L-NAME de las ratas pertenecientes al grupo 2.....	37
Tabla 9. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12 posterior a la inducción de hipertensión con L-NAME de las ratas pertenecientes al grupo 3.....	37
Tabla 10. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12 posterior a la inducción de hipertensión con L-NAME de las ratas pertenecientes al grupo 4.....	38
Tabla 11. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12 posterior a la inducción de hipertensión con L-NAME de las ratas pertenecientes al grupo 5.....	38
Tabla 12. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12 posterior a la inducción de hipertensión con L-NAME de las ratas pertenecientes al grupo 5.....	39
Tabla 13. Prueba ANOVA.....	40
Tabla 14 Porcentaje de Inhibición sistólica	40
Tabla 15. Porcentaje de Inhibición diastólica	41

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistema cardiovascular	11
Figura 2: Estructura química del captopril	15
Figura 3. Distribución geográfica de <i>Tunilla soehrensii</i> en el Perú.....	17
Figura 4: <i>Tunilla soehrensii</i> Britt & Rose Departamento de Arequipa, Provincia de Castilla	19
Figura 5: Flores <i>Tunilla soehrensii</i> Britt & Rose	19
Figura 6: Frutos de <i>Tunilla soehrensii</i> Britt & Rose Departamento de ArequipaProvincia de Castilla.....	19
Figura 7. Estructura química de la L-NAME	20
Figura 8: Lavado con agua destilada de las semillas de <i>Tunilla soehrensii</i> Britton & Rose (Airampo).....	53
Figura 9: Peso de la semilla semillas de <i>Tunilla soehrensii</i> Britton & Rose (Airampo) para el extracto.....	53
Figura 10: Preparación del solvente etanoico de 96 grados para extracción y concentración del extracto de las semillas de <i>Tunilla soehrensii</i> Britton & Rose (Airampo).....	54

ANEXOS

Anexo 1: Certificado de clasificación taxonómica.....	50
Anexo 2: Certificado de sanidad de los animales de experimentación.....	52
Anexo 3: Matriz de consistencia.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 4: Testimonio fotográfico.	53

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto antihipertensivo del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) en ratas albinas. El tamizaje fitoquímico se realizó según el método de Olga Lock, con el fin de determinar cualitativamente los principales metabolitos secundarios a través de reacciones de coloración y precipitación en el extracto hidroalcohólico de las semillas de airampo. En el desarrollo sobre la anti hipertensión se usaron 3 dosis, 250 mg/kg, 500 mg/kg, 1000 mg/kg, y se usó como control positivo el fármaco de captopril 20 mg/kg y como control negativo agua destilada. La inducción de la presión arterial se realizó con L-NAME, a una dosis de 50 mg/kg/día vía oral, los animales fueron separados en 6 grupos. Entre los resultados más relevantes se encuentra que el tamizaje fitoquímico permitió evidenciar la presencia de taninos, flavonoides, alcaloides y cumarinas. Otros de los resultados más importantes fueron que a la dosis de 250 mg/kg se evidencia una presión arterial de 139/97 equivalente a un 17% de eficacia, asimismo, la dosis de 500mg/kg alcanzó una presión arterial de 135/93 equivalente a una eficacia de 45% y la dosis de 1000mg/kg presentó una presión arterial de 130/89 equivalente a 80%. Pese a ello al ser evaluados con el control positivo, estos valores resultaron inferiores a los reportados por el captopril. Se concluyó que el extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose, presenta efecto antihipertensivo en todas sus dosis y podría utilizarse como tratamiento en la hipertensión arterial.

Palabras clave: Presión diastólica, presión sistólica, hipertensión arterial, extracto hidroalcohólico, airampo.

ABSTRACT

The objective of the present study was to determine the antihypertensive effect of the hydroalcoholic extract of the seeds of *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) in albino rats. The phytochemical screening was carried out according to the Olga Lock method, in order to qualitatively determine the main secondary metabolites through coloration and precipitation reactions in the hydroalcoholic extract of the airampo seeds. In the development of antihypertension, 3 doses were used, 250 mg/kg, 500 mg/kg, 1000 mg/kg, and the 20 mg/kg captopril drug was used as a positive control and distilled water as a negative control. The induction of blood pressure was performed with L-NAME, at a dose of 50 mg/kg/day orally, animals were separated into 6 groups. Among the most relevant results is that phytochemical screening revealed the presence of tannins, flavonoids, alkaloids and coumarins. Other of the most important results were that at a dose of 250 mg/kg, a blood pressure of 139/97 equivalent to 17% of efficacy was evidenced, likewise, the dose of 500 mg/kg reached a blood pressure of 135/93 equivalent at an efficacy of 45% and the dose of 1000mg/kg presented a blood pressure of 130/89 equivalent to 80%. Despite this, when evaluated with the positive control, these values were lower than those reported by captopril. It was concluded that the hydroalcoholic extract of the seeds of *Tunilla soehrensii* Britton & Rose, has antihypertensive effect in all its doses and could be used as a treatment in hypertension. Key words: Diastolic pressure, systolic pressure, Hypertension, hydroalcoholic extract, airampo.

Key words: Diastolic pressure, systolic pressure, arterial hypertension, hydroalcoholic extract, airampo.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

LISTADO DE ABREVIATURAS

INDICE

INIDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

INTRODUCCIÓN:	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1 Problema General	3
1.2.2 Problemas Específicos	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1 Objetivos General	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Justificación	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación.....	6
2.1.1 Antecedentes Nacionales	6
2.1.2 Antecedentes Internacionales	8
2.2. Bases teóricas – Científicas.....	11
2.2.1. Aparato circulatorio.....	11
2.2.2. Hipertensión.....	12
2.2.3. Fármacos usados en la hipertensión.....	13
2.2.4. <i>Tunilla soehrensii</i>	16

Taxonomía <i>Tunilla soehrensii</i>	16
2.2.5. L-NAME.....	20
2.3 Formulación de las Hipótesis	21
2.3.1 Hipótesis general	21
2.3.2 Hipótesis específicas	21
2.4 Variables:.....	22
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	23
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	23
3.1.1. Diseño de la investigación	23
3.2 Diseño de investigación	23
3.2.1 Población vegetal	23
3.3. Equipos, materiales y reactivos.....	24
3.5 Método e Instrumento de la Investigación.....	30
3.5.1. Técnica e instrumentos de recolección de datos	30
3.5.2 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	30
3.6. Procedimiento De Análisis Estadísticos De Datos	30
3.6.1 Procedimiento de la actividad antihipertensiva	30
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	34
4.1 Presentación de resultados	34
4.1.1. Prueba de solubilidad.....	34
4.1.2. Tamizaje fitoquímico	35
4.2 Contrastación De Hipótesis	39
4.2.1 Hipótesis General	39
4.2.2 Hipótesis específicas	40
4.3 Discusiones de resultados.....	41
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
5.2. Conclusiones.....	43
5.3. Recomendaciones	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

INTRODUCCIÓN:

Tunilla soehrensii Britton & Rose (Airampo) es un cactus, espinoso, conocido por sus propiedades reductoras de la fiebre y empleado extensamente en la zona andina.

La planta se desarrolla en terreno rocoso como en las colinas de grava de Cusco, a lo largo del río Colca o bien en las zonas de Cochabamba y Potosí en Bolivia. (1) El cactus es bastante pequeño y la flor puede ser amarilla o bien roja, al tiempo que la fruta es verde y muy apreciada en la culinaria y en la medicina tradicional por su alto contenido de minerales y vitaminas, así como de metabolitos secundarios.

El corazón es un órgano vital, ubicado a la izquierda de la cavidad pulmonar, responsable de varias funciones vitales en nuestro cuerpo. El corazón, puede verse afectado por muchas enfermedades diferentes, entre las más comunes incluyen la hipertensión. (2) El estilo de vida hace que los padecimientos cardiacos vayan en aumento y esto a la larga puede traer complicaciones graves a las personas que la padecen.

En la presente investigación determinamos que el extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii Britton & Rose* (Airampo) actúan sobre la presión diastólica y sistólica, en la primera parte mencionaremos la formulación del problema seguido de los problemas y objetivos generales, indicando la justificación que nos llevó a realizar esta investigación.

En la segunda parte se revisó los antecedentes nacionales usados para el desarrollo del trabajo que nos servirán posteriormente para comparar nuestros resultados

En la tercera parte mencionamos la metodología usada para la parte experimental discutiremos los resultados y estadísticamente demostraremos la actividad antihipertensiva de nuestro extracto.

En la cuarta sección mencionamos las conclusiones y recomendaciones obtenidas en este trabajo haciendo un hincapié de la importancia del consumo de éste vegetal.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

En el Perú, las enfermedades cardiovasculares son causas de fallecimientos de muchas personas y se debe a muchos factores relacionados a diversos estilos de vida y sedentarismo. Puede considerarse los malos hábitos alimenticios, ingesta de alcohol y otras enfermedades.

La hipertensión arterial es una enfermedad asintomática cuando los valores establecidos no son muy altos, siendo esto un problema ya que la tasa de mortalidad y morbilidad se incrementa debido a los daños que se producen en los diferentes órganos del cuerpo como el riñón, cerebro y sobre todo el corazón, aumentando de esta manera hasta tres veces la posibilidad de sufrir enfermedades cardiovasculares. (11)

La hipertensión arterial es una de las enfermedades cardiovasculares más comunes, teniendo como un factor desencadenante la edad, ya que es más común que el 50% de las personas en edades de entre 60 a 69 años sufran con esta enfermedad y la tasa aumenta después de los 71 años de edad. (3)

El año 2005 hubo una prevalencia del 26 % en el mundo y se estima la probabilidad de que al 2025 suba al 60 %. (4) En la actualidad la prevalencia de hipertensión en el mundo excede el 1.3 billones, que representa al 31 %. (5)

La hipertensión es responsable de 7.6 millones de muertes, equivalente al 13.5 %, en el mundo cada año y la prevalencia en países de medianos y bajos ingresos es de 80 %. (6)

En el Perú la prevalencia de personas con hipertensión arterial es de 27.3 % en el año 2010. (7) Es predominante la prevalencia de los varones hasta los 55 años. (7) En Lima el 15.8 % de personas padecen esta enfermedad. (8) La prevalencia de hipertensión el año 2014 en pacientes mayores a 15 años fue de 14.8 % y al 2018 es de 18.6. (9) El año 1986 la hipertensión tuvo la posición 20 de las principales causas de muerte en el Perú y en el 2015 tiene el puesto número 10. (10)

La hipertensión es una de las principales causas de muerte en el Perú. (10)

En años pasados se tenía la idea de que el aumento de la presión sistólica era de menor importancia en comparación con la diastólica, sin embargo, en la actualidad se sabe que ambas tienen el mismo rango de importancia, es por ello

que en la actualidad se define a la hipertensión arterial como un aumento sostenido de las cifras tensionales tanto sistólicas con diastólicas por encima de los 90 y 140 mmHg respectivamente. (12)

Pero hay que recalcar que después de los 50 años la presión sistólica nos ayuda a prevenir con unos mejores resultados en comparación con la presión diastólica, ya que esta tiende a incrementarse de una manera más descontrolada en las personas de edad avanzada debido a que la arteriosclerosis y el envejecimiento están relacionados con la disminución de la distensibilidad de los vasos sanguíneos.

Hay que destacar que el tratamiento farmacológico para pacientes con hipertensión arterial ayuda a reducir de una manera drástica la mortalidad y la morbilidad relacionada con las afecciones a la insuficiencia renal y cardiaca, siendo esta última la más importante. (13)

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General

¿El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) poseerá un efecto antihipertensivo en las ratas albinas?

1.2.2 Problemas Específicos

1. ¿El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) poseerá metabolitos secundarios con actividad antihipertensiva?
2. ¿El extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) tendrá una influencia en la presión sistólica en las ratas albinas a diferentes dosis?
3. ¿El extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) tendrá una influencia en la presión diastólica mg/kg en las ratas albinas a diferentes dosis?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivos General

Determinar el efecto antihipertensivo del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) en las ratas albinas.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar los metabolitos secundarios que posee el extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) con actividad antihipertensiva.
2. Determinar el efecto sobre la presión sistólica del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) a diferentes dosis.
3. Determinar efecto sobre la presión diastólica del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) a diferentes dosis.

1.4 Justificación

Los pacientes con hipertensión arterial también pueden tener un tratamiento no farmacológico que les ayude a combatir esta enfermedad, es el caso de los pacientes con hipertensión de etapa 1, en donde por sólo cambiar su estilo de vida: aumentando el ejercicio aeróbico, reducción en el consumo de alcohol, tabaco y sodio, mejoran considerablemente y de esta manera reducen el consumo farmacológico de antihipertensivos.(13)

Hoy en día se conoce las propiedades y los muchos efectos beneficiosos que tiene los vegetales sobre la salud de los seres humanos, tal es el caso en las frutas como la mora, la tuna, la ciruela, y la reciente estudiada pitaya, así como también los tubérculos como la berenjena y el camote morado, los cuales tienen componentes beneficiosos como las betalinas que es un derivado del indol aromático. La beta liana se compone de una porción de color y azúcar es por eso que es un glucósido, siendo la más estudiada la betanina que es extraído de la remolacha.

Con la necesidad de buscar nuevas alternativas terapéuticas encontramos a la fruta llamada Airampo, una especie que se encuentra en estado silvestre y que oriunda de los andes peruanos, esta fruta la podemos encontrar en mayor cantidad en los departamentos de Junín, Ayacucho, Apurímac y Arequipa. Tiene muchas aplicaciones y nuestros ancestros lo supieron aprovechar ya que lo usaron como medicina para tratar ciertos males como escorbuto, dolor de estómago, fiebre, aftas, problemas renales y afecciones cardiacas, pero también lo usaron en la alimentación y de esta manera pudieron dar color al refresco y al postre. (14)

Es por ende que el presente estudio es dedicado a la investigación del extracto hidroalcohólico de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo), para poder comprobar sus efectos en la reducción de la presión arterial y de esta manera poder contribuir a la mejora de la salud de la población, brindándole una alternativa terapéutica para su tratamiento.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Carpio et al (2018). Dictamen de parámetros tecnológicos para la extracción de un colorante natural de Airampo (*Tunilla Soherensii*) y su aplicación en la elaboración de un alimento a base de harina de yuca (*Manihot Esculenta* Crantz). El color es un indicador de aceptabilidad y calidad es por eso que es considerado un atributo muy importante. Es común que durante el almacenamiento y procesamiento los alimentos pierdan muy fácilmente su color, es por eso que la industria de alimentos utiliza colorantes de origen artificial o natural y de esta manera recuperar el tono del color original, sin embargo existe regulaciones tanto de EEUU como de la Unión Europea que delimita el uso de colorantes artificiales ya que puede provocar alteraciones en la salud de la población. En la actualidad existe un incremento en el interés del consumo, desarrollo y utilización de colorantes de origen natural. Las betalaínas son pigmentos naturales solubles en agua, que poseen actividad antioxidante como también la capacidad de ser utilizado como colorantes de los colores amarillo y rojo. Estos pigmentos se encuentran en pocas cantidades en la naturaleza, encontrándose en algunas cactáceas del género *Opuntia* e *Hylocereus* como es el caso de la tuna púrpura, la pitajaya y la pitaya, pero también lo encontramos en los tubérculos específicamente en la betarraga. Se ha comenzado a usar el airampo (*Tunilla soherensii*), como fuente de betalaínas, debido a que el pigmento extraído de este fruto es más tolerable organolépticamente en comparación con la remolacha, ya que poseen un escaso sabor y esta característica le atribuye un alto potencial en propiedades de coloración y anti oxidativa en vez que como alimento. La finalidad del presente trabajo es extraer el colorante del *airampo* (*tunilla soherenssi*) teniendo en cuenta las diferentes condiciones de relación de solvente, temperatura y pH, de esta manera conseguir una eficiencia en la obtención del producto y aplicarlo en el enriquecimiento de la harina de yuca (*Manihot esculenta* Crantz). (15)

Jorge P & Troncoso L, (2016). Propiedades antioxidantes del fruto de la *Opuntia apurimacensis* (ayrampo) y de la *Opuntia ficus-indica* (tuna). En la tuna se conoce que existen compuestos antioxidantes, pero en el airampo no. El

Objetivo de esta investigación es determinar la capacidad antioxidante de la *Opuntia ficus-indica* (tuna) y de la *Opuntia apurimacensis* (ayrampo). El diseño de estudio es analítico observacional y fue realizado en el laboratorio de la facultad de Bioquímica clínica y Nutrición de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, teniendo como droga Fruta fresca *Opuntia ficus indica* (tuna) y de *Opuntia apurimacensis* (ayrampo). En los extractos acuosos se realizaron determinaciones de polifenoles totales, capacidad antioxidante y de vitamina C. Los resultados se analizaron mediante la prueba de Mann-Whitney teniendo como respuesta un 95% de confianza. Los resultados obtenidos en la concentración de polifenoles totales y vitamina C fueron los siguientes: El airampo presentó mayor concentración de polifenoles totales (107,3 y 68,7 mg de equivalente ácido gálico/100 g ff), también mayor concentración de vitamina C (49,9 y 36,1 mg de ácido ascórbico/100 g ff), y mayor capacidad antioxidante (1,1 y 0,7 mmoles de Fe-II/100 g ff) que la tuna. El airampo mostró mayor correlación entre la vitamina C y la capacidad antioxidante (0,56 y 0,91), mientras que la tuna tuvo una mayor correlación entre los polifenoles totales y la capacidad antioxidante (0,82 y 0,98). Teniendo como conclusiones que el airampo presentó una mayor capacidad antioxidante que la tuna. (16)

Falcón et al (2016). Evaluación del contenido de betalaínas y polifenoles y en una bebida elaborada a partir de Airampo (*Tunilla soehrensii*) y Sancayo (*Corryocactus brevistylus*). En este trabajo se tuvo como objetivo evaluar el contenido de Betalaínas y Polifenoles Totales en una bebida elaborada a partir de Airampo (*Tunilla soehrensii*) y Sancayo (*Corryocactus brevistylus*). La droga fue recolectada en la provincia de Caylloma, departamento de Arequipa y la extracción se realizó utilizando tres proporciones de Pulpa de Sancayo y tres del Extracto de Airampo, A (1:2), B (1:1), C (2:1), en una dilución de 3:1 (agua: pulpa); las cuales se almacenaron a una temperatura variable de 4 y 20°C por un periodo de 60 días. El dosaje de polifenoles se realizó por el método de Folin-Ciocalteu, entre las pruebas fisicoquímicas que se realizaron, los resultados arrojaron que la bebida que mejor contiene Betalaínas y Polifenoles es aquella que se elaboró en la proporción de (2:1) y a una temperatura de almacenamiento de 4°C. Se realizaron las siguientes pruebas fisicoquímicas a la mejor bebida, donde se determinaron los siguientes parámetros: grasa (0.17%), fibra (0.85%),

humedad (66.14%), carbohidratos (32.59%), ceniza (0.06%), sólidos totales (33.86%), proteínas (0.19%). Asimismo, se realizó los estudios y análisis microbiológicos de acuerdo a la NTS N°071 MINSA/DIGESA para las bebidas no carbonatadas y se obtuvo como resultados: Mohos y Levaduras (<1ufc/mL), Anaerobios Mesó filis (<1ufc/mL) y Coliformes Totales (<3NMP/mL). (17)

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Mihailovic-Stanojevic et all (2013). El objetivo planteado por los autores fue evaluar el contenido de fenoles y flavonoides totales, la capacidad antioxidante, la actividad de eliminación de radicales libres y el posible efecto antihipertensivo del extracto acuoso obtenido de *Thymus serpyllum* L. (tomillo silvestre), una hierba aromática de la familia *Lamiaceae* (altamente presente en dieta mediterránea), en ratas inducidas a hipertensas (SHR) y en ratas sin inducción. El contenido total de fenoles de totales fue 2008.33 ± 10.6 mg/L de equivalente de ácido gálico, y los ácidos rosmarínico y cafeico fueron los compuestos fenólicos predominantes. El efecto reductor del ion férrico/antioxidante y el análisis de capacidad antioxidante revelaron fuertes propiedades antioxidantes del extracto acuoso. La actividad *in vitro* de captación de óxido nítrico de 1 mg/l de extracto fue del 63,43% con un valor de CI_{50} de 122,36 μ g/mL. La inyección del extracto acuoso de *Thymus serpyllum* (100 mg / kg de peso corporal i.v.) indujo una disminución significativa de la presión arterial sistólica y diastólica y de la resistencia periférica total en ratas con hipertensión inducida, sin efectos sobre estos parámetros en ratas sin inducción alguna. El índice cardíaco se mantuvo sin cambios después del tratamiento con el extracto acuoso en todas las ratas experimentales. La dosis dada del extracto no mostró una actividad significativa de captación de óxido nítrico *in vivo*. Los resultados indican que el extracto acuoso puede proteger contra la hipertensión. (19)

Dimo T et all (2019). *Leersia hexandra* se usa en medicina tradicional para tratar muchas enfermedades, incluida la hipertensión. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos curativos del extracto acuoso de *L. hexandra* sobre la hipertensión. La hipertensión se indujo en ratas mediante la administración oral de etanol (5 g/kg/día) durante cinco semanas. Los animales se dividieron en 2 grupos: un grupo de 5 ratas que recibieron agua destilada (10 mL/ kg) y otro grupo de 20 ratas que recibieron etanol. Al final de las 5 semanas de

administración de etanol, los animales se dividieron en 4 grupos de 5 ratas cada uno: un grupo de ratas hipertensas que recibieron agua destilada (10 mL/kg), otro recibió nifedipino (10 mg/kg) y dos grupos de hipertensas ratas que recibieron *L. hexandra* en dosis de 100 y 200 mg/kg, respectivamente. Los resultados mostraron que el etanol indujo un aumento significativo en la presión arterial media (MAP) y en la frecuencia cardíaca de las ratas no tensioactivas. La administración del extracto (100 y 200 mg/kg) o nifedipina causó una disminución significativa de la MAP en comparación con las ratas hipertensas. El etanol indujo un aumento significativo del perfil lipídico, el índice aterogénico, la creatinina y las actividades de la transaminasa. El etanol también indujo una disminución significativa en el colesterol HDL sérico y los marcadores antioxidantes evaluados. El tratamiento de ratas hipertensas con *L. hexandra* o nifedipino mejoró significativamente el perfil lipídico, las funciones hepáticas y renales y el estado antioxidante. El efecto curativo del extracto de *L. hexandra* sobre la hipertensión probablemente esté relacionado con sus actividades antihipertensivas, hipolipidémicas y antioxidantes, lo que justifica su uso empírico en el tratamiento de la hipertensión. (20)

Getiye Y et all (2016). El estudio se realizó para evaluar la actividad antihipertensiva del 80% de extracto metanólico de *Calpurnia aurea* en un modelo animal de hipertensión, así como su efecto vasorrelajante y los posibles mecanismos subyacentes en la aorta de cobaya aislada. El efecto hipotensor y antihipertensivo del extracto de *Calpurnia aurea* se determinó in vivo a través de la vía intravenosa (iv) en ratas anestesiadas normotensas e hipertensas usando el modelo de rata 2-riñón-1-clip (2K1C). *Ex vivo*, se aislaron anillos aórticos torácicos de cobaya y se suspendieron en baño de órganos, y se estudiaron los efectos vasodepresores y el mecanismo de acción del extracto mediante experimentos de registro de tensión isométrica. La presión arterial disminuyó de manera dependiente de la dosis y significativamente en ratas hipertensas y normotensas renales después de administración i.v., el extracto hidroalcohólico posee efectos hipotensores y antihipertensivos. El extracto también causó una relajación dependiente de la dosis de la aorta pre-contraída con KCl a una concentración de 5 a 250 mg/l, con una relajación máxima de 92.1% alcanzada a 250 mg/l. Se encontró que el mecanismo de relajación era

independiente de los receptores muscarínicos, receptores de histamina, canales de K^+ dependientes de ATP, enzimas ciclooxigenasa, ruta de GMPc/NO y el sistema de endotelio. El extracto causó un desplazamiento hacia la derecha de las curvas de dosis y respuesta de Ca^{++} , similar a la causada por el verapamilo, lo que indica que produjo vasorelajación al inhibir la afluencia de Ca^{2+} extracelular. Los autores concluyeron que la planta está dotada de un efecto antihipertensivo, proporcionando evidencia de su uso tradicional. El efecto puede ser, al menos en parte, debido a la dilatación de los vasos sanguíneos a través del bloqueo de los canales de Ca^{++} . (21)

Vijayabhaskar K et al (2015). Extracto acuoso de *Murraya exotica* Linn. (*Rutaceae*) se evaluó su actividad antihipertensiva en ratas hipertensas ocluidas de la arteria renal. Ratas Wistar macho (180-200 g) se trataron previamente con extracto acuoso de *Murraya exotica* durante 6 semanas. La hipertensión se indujo en animales mediante pinzamiento de la arteria renal con pinza bulldog renal durante 4 h. La isquemia de los riñones provoca la elevación de la presión arterial mediante la activación del sistema renina-angiotensina. La presión arterial elevada de los animales se redujo significativamente ($p < 0.05$) por el extracto acuoso de *Murraya exotica* a niveles de dosis de 25, 50 y 100 mg / kg, i.v. Captopril, inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (ACE-I) a una dosis de 1 mg / kg, i.v. mostró una reducción significativa ($p < 0,05$) en la presión arterial elevada. La actividad antihipertensiva del extracto acuoso de hoja de *Murraya exotica* puede deberse a la acción sobre el sistema de la renina-angiotensina. (22)

Abubakar M et al (2015). La actividad antihipertensiva del extracto acuoso de cáliz de *Hibiscus sabdariffa* en ratas albinas hipertensas inducidas por sal se investigó durante 28 días utilizando el método no invasivo. Los grupos tratados con extracto y fármaco mostraron una reducción significativa ($P < 0.01$) en la presión arterial diastólica y sistólica en comparación con las ratas normotensas e hipertensas. No hubo diferencias significativas ($P < 0,05$) entre el grupo tratado con el fármaco y el grupo tratado con el extracto durante este tratamiento. Por lo tanto, este estudio respalda los hallazgos previos y el uso del extracto de cáliz de *H. sabdariffa* en el tratamiento de la hipertensión. (23)

2.2. Bases teóricas – Científicas

2.2.1. Aparato circulatorio

Red de canales a través de los cuales circulan los líquidos nutritivos del organismo. (24)

A. El corazón

Es un órgano muscular que se encarga de bombear sangre a través de las venas, arterias y capilares a todo el cuerpo, se caracteriza por que tiene una forma de cono y es del tamaño de un puño cerrado. Los impulsos nerviosos fomentan la contracción coordinada del corazón y de esta manera permitir el latido, que oscila alrededor de 70 veces por minuto. (24)

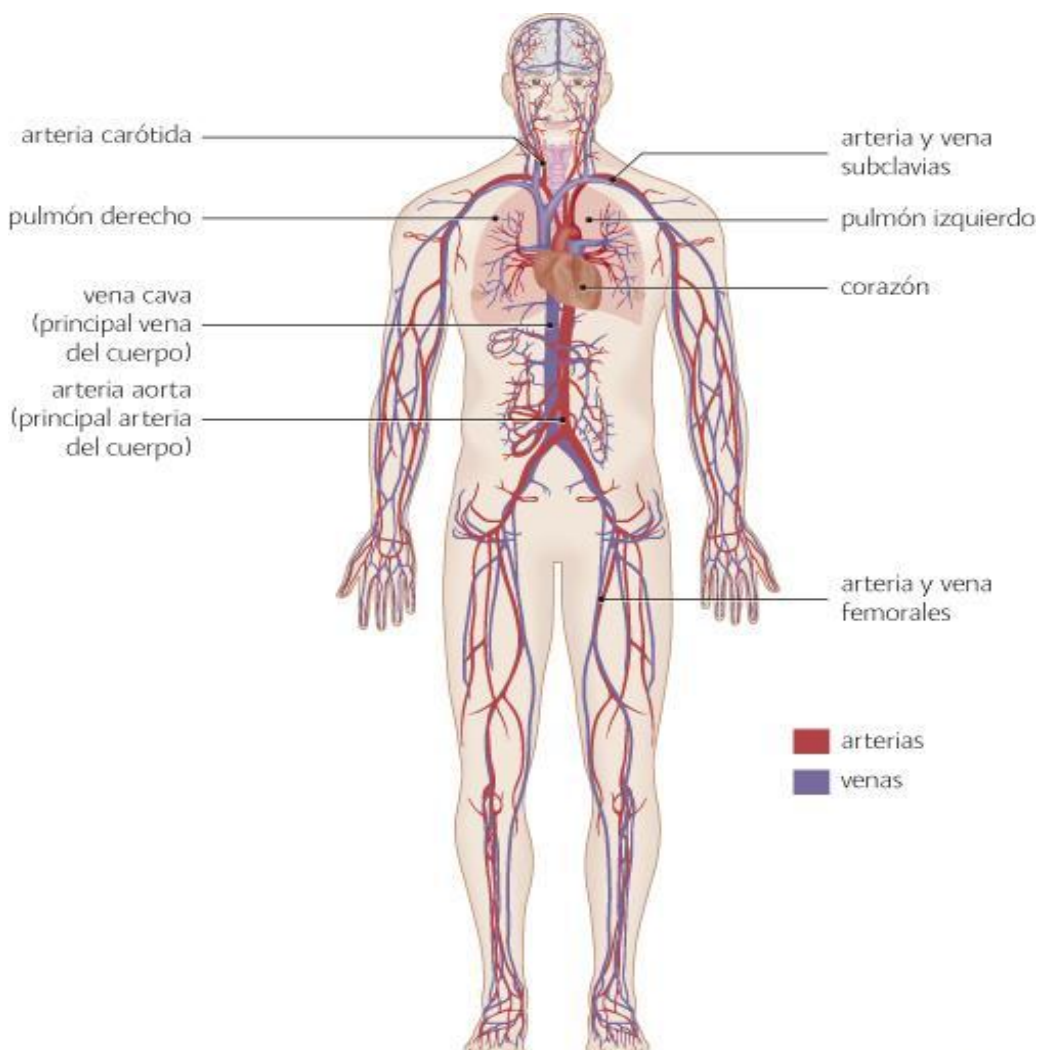


Figura 1: Sistema cardiovascular

Las capas del corazón por fuera y por dentro son:

El pericardio está compuesto por una capas de tejido conectivo fibroelástico y por el pericardio visceral.

El miocardio está formado por haces y capas de músculo cardíaco, y a su vez interconectado con vasos sanguíneos. (24)

El endocardio se enlaza con la capa endotelial de los vasos sanguíneos. (24)

B. Presión arterial

Es la presión que ejerce la sangre cuando circula a través de las paredes de las arterias. La presión arterial de una persona determinada no es más que el producto del gasto cardíaco por la resistencia vascular periférica. (24)

Presión arterial diastólica: Es el nivel mínimo de la presión arterial, medida entre dos contracciones cardíacas.

Las presiones diastólicas son cambiante en un individuo y puede cambiar según el peso corporal, sexo, edad, estado emocional y otros factores⁸.

Presión arterial sistólica: Es la presión arterial que es medida durante el periodo de contracción ventricular (Sístole). Normalmente es la más alta en comparación con la presión diastólica. (24)

2.2.2. Hipertensión

Es una enfermedad común y en la mayoría de los casos asintomática, se caracteriza por el incremento de la presión arterial que excede de manera persistente los valores de 140-190 mm Hg. La hipertensión más común es la esencial, aparentemente no tiene causas conocidas, pero el riesgo de tenerla se incrementa cuando las personas tienen un exceso de peso, hipercolesterolemia, sodio elevado en plasma y con antecedentes familiares con la misma enfermedad.

Las personas que tienen hipertensión moderada o leve pueden estar realizando su vida de manera normal (asintomático) o presentar: Palpitaciones, especialmente al levantarse, cefaleas occipitales, tinnitus, aturdimiento y fatigabilidad fácil. (24)

La hipertensión maligna es aquella que se caracteriza por tener una presión diastólica superior a 120 mm Hg, causando en el individuo una serie de malestares como: visión borrosa y confusión, cefaleas intensas, uremia fatal, infarto al miocardio, accidente cerebrovascular y una insuficiencia cardiaca congestiva. (24)

2.2.3. Fármacos usados en la hipertensión

Existen diversos regímenes que se deben seguir para tratar esta enfermedad. Cualquier medicamento o combinación de medicamentos que sea eficaz y conveniente de tomar, y que cause efectos secundarios mínimos, es satisfactorio. (25)

Diuréticos

Hay dos tipos de diuréticos que se han utilizado más en el tratamiento de la hipertensión. Los diuréticos tiazídicos dañan la reabsorción tubular distal del riñón y los diuréticos de asa inhiben la reabsorción de cloruros en la extremidad ascendente del asa de Henle. En pacientes con función renal normal, ambos fármacos disminuyen la presión arterial, pero como las tiazidas son mucho más baratas y probablemente más efectivas, se han vuelto más populares. (26)

El siguiente cuadro se mencionan los tipos, fármacos y uso clínico de los diuréticos.

Tabla 1. Tipos, fármacos y uso clínico de los diuréticos.

Tipo	Fármacos	Uso clínico
Diureticos de asa	Furosemida, torasemida, bumetanida	Trastornos edematosos (insuficiencia cardíaca congestiva, cirrosis hepática y síndrome nefrótico), hipertensión con tasa de filtración glomerular <30 mL/min e hipercalcemia
Tiazidas	Hidroclortiazida, Metilclotiazida, Triclormetiazida	Diabetes insípida nefrogénica, edema leve y cálculos renales de calcio.
Pteridinas ahorradoras de potasio	Amilorida y triamtereno	Hipertensión con pérdida de K ⁺ y/o Mg ⁺⁺ , síndrome de Liddle
Antagonistas de aldosterona	Espironolactona y esplerenona	Hipertensión con pérdida de K ⁺ y/o Mg ⁺⁺ , hipertensión resistente, aldosteronismo primario y otros excesos de mineralocorticoides, insuficiencia cardíaca congestiva.
Inhibidores de la anhidrasa carbónica	Acetazolamida, diclorfenamida, metazolamida, brinzolamida y dorzolamida	Glaucoma, alcalosis metabólica, mal de altura y resistencia diurética
Agentes osmóticos	Glicerina, isosorbida, manitol y urea	Edema cerebral
Antagonistas de la vasopresina	Conivaptán, Tolvanptán, mozavaptán, relcovaptán,	Uso a corto plazo en hiponatremia euvolémica o hipervolémica, síndrome de hormona antidiurética inadecuada

Captopril

El desarrollo de captopril en 1975 fue uno de los primeros ejemplos de diseño racional de drogas. Su disponibilidad trajo aparejado un profundo impacto social constituyendo un efectivo tratamiento para la hipertensión.

El desarrollo de captopril, el primer compuesto químico sintético, derivado de un producto natural, que actúa como inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (ACE), se llevó a cabo utilizando los fundamentos conceptuales del diseño racional de drogas, constituyendo unos de los primeros ejemplos en emplear esta práctica evitando la síntesis y evaluación biológica de miles de compuestos para el desarrollo de un nuevo medicamento.

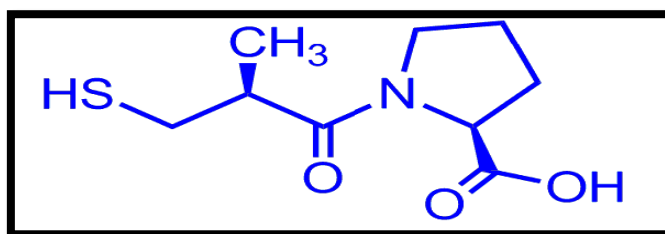


Figura 2: Estructura química del captopril

Descubridor: Miguel Angel Ondetti nació en la ciudad de Buenos Aires el 14 de mayo de 1930. Se recibió de Licenciado en Química en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires en 1955.

Ondetti ha recibido numerosas distinciones producto de su destacada carrera científica. Entre las más relevantes se puede citar a la “Perkin Medal” (1991), la cual es un premio otorgado anualmente por la sección estadounidense de la Sociedad de Industria Química (Society of Chemical Industry) al científico residente en los Estados Unidos por una “innovación en Química Aplicada que resulte en un desarrollo comercial de gran envergadura”. En 1999 compartió con David Cushman el “Albert Lasker Clinical Medical Research Award”. En el año 2000, Cushman y Ondetti fueron nombrados “Heroes of Chemistry” por la American Chemical Society, distinción que comenzó a otorgarse a partir de 1996. La lista de reconocimientos es muy extensa para tratarla en detalle. ¿Por qué este descubrimiento se considera un hecho tan relevante? Hacia fines de la década del sesenta el sistema renina-angiotensina, del cual ACE era un

componente principal, aún no estaba considerado como un sistema enzimático capaz de controlar la presión arterial. Si bien ya se conocía desde fines del siglo XIX que renina era una sustancia presente en el organismo asociada a la tensión arterial, varias décadas más tarde se encontró que era una enzima vinculada a mantener la presión arterial elevada (Skeggs y col., 1954). Angiotensina II es un octapéptido (Asp-Arg-Val-Tyr-IleHis-Pro-Phe) que posee principalmente dos acciones farmacológicas muy relevantes. Por un lado, es el que realiza el estímulo fisiológico en la glándula suprarrenal para la liberación de la hormona aldosterona, siendo este un mineralocorticoide que se encarga de regular el balance electrolítico en el organismo estimulando la salida de potasio y reteniendo sodio y agua. Por otro lado, un potentísimo vasoconstrictor. ACE cataliza la formación de angiotensina II a partir del decapeptido angiotensina I (Asp-Arg-ValTyr-Ile-His-Pro-Phe-His-Leu) via una reacción de hidrólisis como se ilustra en el Esquema 1. ACE también actúa en el sistema calicreína-cinina catalizando la hidrólisis de bradiquinina, un nonapéptido de fórmula Agr-Pro-Pro-Gly-Phe-Ser-Pro-PheArg cuya acción farmacológica es opuesta a angiotensina II puesto que es un potente vasodilatador y diurético. (27)

2.2.4. *Tunilla soehrensii*

Taxonomía *Tunilla soehrensii*

Reino : Vegetal

Subreino : Phanerogamae

División : Angiospermae

Clase : Dicotiledóneas

Orden : Cactales

Familia : Cactaceae

Subfamilia : Opuntioideae

Tribu : Opuntia

Género : *Tunilla*

Especie : *Tunilla soehrensii* Britton & Rose

Según Solano (1998), la clasificación taxonómica del Airampo

Descripción botánica: Artejos color verde claro hasta oscuro, de unos 6 cm long. x 3,5 cm lat. Aréolas densas, ca. 10-20 por cada faz, con 3-8 espinas desiguales, de hasta 3 cm, generalmente grisáceas. Flores amarillas, anaranjadas o rojas, de unos 4 cm de diám, con estilo verde. Frutos rojo-violáceo por dentro y fuera, dehiscentes lateralmente, de ca. 2-4 cm de diám. Es una planta carnosa, silvestre, originaria de América. La palabra opuntia es de origen griego, de Opus ciudad de Grecia, donde crecían plantas parecidas, nombre usado por Plinio.

Distribución geográfica: Muy frecuente en la Puna y quebradas altas de Salta, Jujuy y Bolivia, hasta el extremo sur-este del Perú. (28) En el Perú existe gran abundancia en las ciudades de Caylloma, Castilla y La Unión en Arequipa. Existe registro de que existe esta especie en Ayacucho-Huamanga, Junin-Huancayo, Apurimac-Abancay y Cusco-Ccorca. (28)



Figura 3. Distribución geográfica de *Tunilla soehrerensis* en el Perú.

Descripción morfológica:

Raíz. Carnosa, esparcida, fasciculada, sirve más para sostener a la planta y para captar el agua del rocío matinal.

Tallo. Carnoso, succulento, fibroso por segmentos aplanados y comprimidos, cubierto por pelos blancos.

Hojas. Existen solo en las plantas jóvenes son delgadas, alargadas y caedizas, en las axilas de las hojas aparecen dos tipos de espinas con las puntas ganchudas y erectas, que son las hojas modificadas.

Flores. Son generalmente amarillas o rojizas, vistosas. Piezas florales numerosas dispuestas helicoidalmente. Perigonio diploclamídeo constituido por gran cantidad de tépalos corolinos. Androceo formado por numerosos estambres ditécicos. Gineceo con ovario ínfero: con muchos carpelos; muchos óvulos, estilo simple.

Fruto. Baya con semillas cubiertas por mucilago, numerosas, aplanadas. La fruta tiene epicarpo carnoso, cubierto por pequeñas espinillas urticantes, caedizas, mesocarpo dulce, mucilaginoso, agradable.

Componentes del fruto. Contienen pectina, taninos, carotinoides, bettaxantinas, azúcares, mucílagos y vitaminas A, B y C. Pulpa del Tallo. Mucílago.

Usos Tradicionales: las semillas maceradas son utilizadas en jugo de limón para curar las aftas de los niños. Por su olor carmíneo son buenas para colorear las mazamoras, y chicha; en solución acuosa la toman para evitar la viruela.
(29)



Figura 4: *Tunilla soehrensii* Britt & Rose Departamento de Arequipa, Provincia de Castilla
Fuente: Fotografía tomada por los investigadores



Figura 5: Flores *Tunilla soehrensii* Britt & Rose
Fuente: Fotografía tomada por los investigadores



Figura 6: Frutos de *Tunilla soehrensii* Britt & Rose Departamento de Arequipa Provincia de Castilla
Fuente: Fotografía tomada por los investigadores

2.2.5. L-NAME

L-NAME (N^{ω} -nitro-L-arginina metil éster) Es un derivado del aminoácido, arginina. (30) Tiene un metil éster en posición uno y un grupo nitro en el nitrogeno terminal de la arginina. (31)

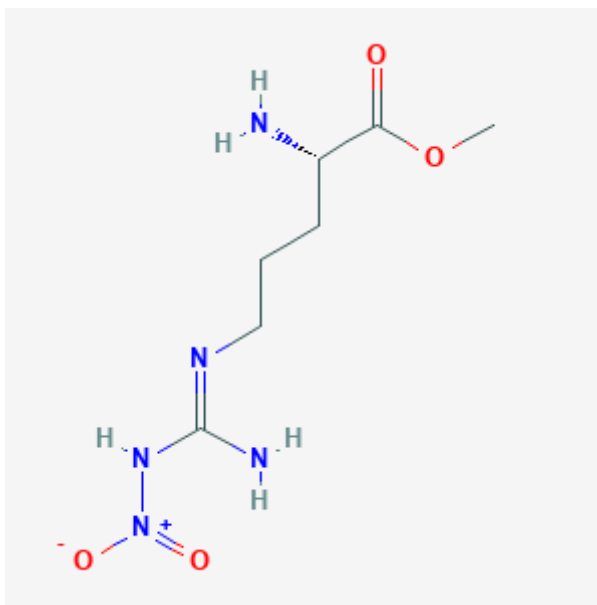


Figura 7. Estructura química de la L-NAME

Efectos biológicos de L-NAME

L-NAME es un inhibidor de la oxido nítrico sintasa, enzima que convierte a la arginina en óxido nítrico más citrulina. (32) Por esta razón es capaz de producir constricción coronaria.

Produce daño renal por disminución de flujo sanguíneo (33) y produce fibrosis cardiaca.(34)

Mecanismo por el cual L-NAME induce hipertensión

Vasodilatación dependiente del óxido nítrico, es decir, un desequilibrio de los sistemas vasoconstrictor y vasodilatador que afecta a los vasos de resistencia, mantenida por la participación del sistema renina-angiotensina (RAS) y el sistema nervioso simpático. Por lo tanto, la administración crónica de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina I y los bloqueadores del receptor de la angiotensina tipo 1 atenúan el desarrollo de esta forma de hipertensión experimental. (30)

2.3 Formulación de las Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) posee un efecto antihipertensivo en ratas albinas.

2.3.2 Hipótesis específicas

1. El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) posee metabolitos secundarios con acción antihipertensiva.
2. El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) a diferentes dosis influye en la presión sistólica en ratas albinas.
3. El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) a diferentes dosis influye en la presión diastólica en ratas albinas.

2.4 Variables:

Tabla 2: Operacionalización de Variables

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<p>Extracto hidroalcohólico de la semilla <i>Tunilla soherensii</i> Britton & Rose.</p>	<p>Elaboraciones de extractos en diferentes dosis.</p>	<p>Producto obtenido de la maceración de órganos de las plantas en soluciones hidroalcohólicas.</p>	<p>Prueba de solubilidad</p> <p>Marcha fitoquímica</p>	<p>Muy Soluble</p> <p>Soluble</p> <p>Poco soluble</p> <p>Insoluble</p> <p>Taninos</p> <p>Flavonides</p> <p>Alcaloides</p> <p>Fenoles</p> <p>Cumarinas</p> <p>Saponinas</p> <p>Glicósidos</p>
Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<p>Efecto antihipertensivo en ratas albinas</p>	<p>grupo indispensable de medicamentos que se usan para regular la hipertensión arterial en situaciones clínicas</p>	<p>Capacidad de tiene una sustancias para regular la presión arterial</p>	<p>Hipertensión arterial</p>	<p>Según VII reporte</p> <p>JNC 8</p> <p>2014</p>

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Los métodos combinados representan un conjunto de procesos empíricos, críticos y sistemáticos de investigación que a la vez implican la recolección y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, así como su discusión conjunta e integración, para realizar inferencias con resultado de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mejor entendimiento del fenómeno en estudio. (35)

3.1.1. Diseño de la investigación

Tipo:

El tipo de estudio que emplea es de carácter aplicativo debido a que solucionará un problema de salud pública.

Nivel: Explicativa porque tiene variables de causa y efecto

3.2 Diseño de investigación

Experimental: se manipula animales de experimentación (Ratas) para medir el efecto antihipertensivo de las diferentes dosis del extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo)

Longitudinal: Las variables que se midieron estaban relacionadas, se midió más de una vez la misma variable a los mismos sujetos en diferentes momentos.

3.2.1 Población vegetal

Para el presente estudio se trabajó con 18 plantas de la especie *Tunilla soehrensii* perteneciente al Caserío Gilla a 30 minutos al sur de Arequipa en el distrito del Choco, provincia de Castilla en la región de Arequipa en un área de 35 m².

Muestra vegetal

1625 g de semillas del fruto de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo)

3.2.2. Población animal

Ratas albinas de raza Holtzman.

Muestra animal

30 Ratas albinas. Adquiridas en el “Bioterio del Instituto Nacional de Salud (INS) ubicado en Av. Defensores del Morro 2268 (Ex Huaylas) Chorrillos”

3.3. Equipos, materiales y reactivos

Materiales para la elaboración del extracto hidroalcohólico:

- Placas Petri de 200x15 mm BOHECO^R
- Tubos de ensayo 16x150 mm PIREX^R
- Gradilla de metal para 12 tubos HEATHROW SCIENTIFIC^R
- Pipetas 5 cc MARIENFELD^R
- Gotero Pasteur de plástico
- Frascos de boca ancha de 500 mL PIREX^R
- Fiolas 25 cc BOHECO^R
- Buretas 25 BOHECO^R
- Frascos goteros CMF^R
- Embudo de vástago chico BOHECO^R
- Papel filtro paso lento 3M

Equipos utilizados para la elaboración del extracto hidroalcohólico

- Equipo de filtración NEMMET^R
- Estufa desecadora NEMMET^R
- Desecador NEMMET^R
- Balanza analítica SARTORIUS^R
- Lámpara ultravioleta ZEIZZ^R

Reactivos usados para la marcha fitoquímica

- Solventes (etanol 96%) CKF^R
- Reactivo de Tricloruro férrico 5%

- Reactivo de shinoda
- Reactivo de fheling
- Reactivo de hidróxido de sodio
- Reacción de Bornträger
- Reactivo de Dragendorff.
- Reactivo de Mayer
- Reactivo de Baljet..
- Solución de Metanol
- Solución de Etanol
- Solución de Cloroformo
- Solución de Éter
- Solución de Hexano
- Solución de Butanol
- Solución de Acetona.

Materiales usados para el efecto antihipertensivo

Sensor de control de presión arterial para ratas marca Volcs modelo F7

Clasificación taxonómica:

La determinación de la especie y demás taxos del material vegetal fue en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Recolección y tratamiento de la droga vegetal

Se colectaron 1625 g de semillas de *Tunilla soehrensii* en el mes de abril en el año 2018 por la mañana en Caserío Gilla a 30 minutos al sur de Arequipa en el distrito del Choco, provincia de Castilla en la región de Arequipa - Perú. El material recolectado se transportó envuelto en papel adsorbente, dentro de una caja de cartón con agujeros, hasta la ciudad de Lima.

Luego se seleccionó el material vegetal, las semillas se limpiaron con alcohol de 96° con algodón, para luego secar las hojas limpias seleccionadas sobre papel kraft a 40° C en una estufa en los laboratorios de la Facultad de Cs Farmacéuticas de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega (UIGV). Luego, se pesó 1311 g de las semillas seca de *Tunilla soehrensii* y se redujeron de tamaño

mediante trituración mecánica con un mortero y pilón de porcelana para luego, ser vertidas en un frasco de vidrio color ámbar y macerar el material vegetal seco con etanol de 96° durante siete días, con agitación cada 24 horas. Luego se filtró el líquido resultante con papel filtro whatman N° 1. El líquido conseguido se vertió en placas petri de 250 x 25 mm para facilitar la evaporación del disolvente, con una estufa a 40 °C hasta lograr sequedad en el laboratorio de la Facultad de la UIGV. Se obtuvo un total de 112.2 g de extracto crudo seco.

Tamizaje fitoquímico:

a) Determinación metabolitos primarios

En la siguiente tabla se resume el procedimiento realizado para el tamizaje fitoquímico.

Tabla 3. Resumen del procedimiento y tipos de metabolitos buscados con el tamizaje fitoquímico.

METABOLITO	REACTIVOS	PROCEDIMIENTO	REACCIÓN POSITIVA
CARBOHIDRATOS	(Molish)	MP+ Molish + H ₂ SO ₄ cc"	Anillo violeta
	Antrona	MP + Antrona	Coloración verde
ÁZUCARES REDUCTORES	(Fehling	MP + Fehling A+ Fehling B + calentar en B.M	Coloración rojo ladrillo
COMPUESTOS FENÓLICOS	FeCl ₃	MP + FeCl ₃ 10 %	Coloración verde o azul
TANINOS	Gelatina	MP + 3 gotas de gelatina	precipitado denso blanco
FLAVONOIDES	Reactivo de Shinoda	MP + 2 virutas de Mg + HCl cc"	Amarillo rojizo presentara Isoflavanonas:
ANTOCIANINAS Y FLAVONOIDES CATÉQUICOS	Rosenheim	MP + Reactivo	Rojo a magenta dara Flavanonoles:
AMINOÁCIDOS LIBRES Y GRUPOS AMINO	Ninhidrina	MP + reactivo+ calentar en B.M	Amarillo a rojo Flavonas y flavonoles
	(Dragendorff)	MP + HCl 10%+ reactivo	Coloración rojo oscuro
	Mayer	MP + HCl 10%+ reactivo	Coloración violácea
ALCALOIDES	Bertrand	MP + + HCl 10%+ reactivo	Precipitado naranja
	Sonnenschein	MP + HCl 10%+ reactivo	Precipitado blanco
NAFTAQUINONAS, ANTRAQUINONAS Y ANTRANONAS	Borntrager	MP + reactivo	Precipitado blanco

TRITERPENOIDES Y ESTEROIDES	Burchard	MP + cloroformo+ anhídrido acético+ H ₂ SO ₄ cc	Precipitado amarillo-verdoso
SAPONINAS	Agua destilada	MP + agua destilada	Coloración roja
GLICÓSIDOS CARDIOTÓNICOS	Baljet	MP + ácido pícrico 1 % + NaOH al 5 %”.	Coloración verde-azul <i>esteroides</i> . Coloración rojo-naranja <i>Triterpenoides</i>
CUMARINAS	NH ₄ OH cc ó NaOH 10%	MP + papel humedecido con NH ₄ OH cc ó NaOH 10% en boca de tubo + calentar por 5 min”	“Formación de 0.5 a 1 cm de espuma estable por 15 min”.
			Coloración anaranjada
			Fluorescencia celeste

Carbohidratos

Molish. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicionó 5 gotas del reactivo de Molish. La formación de un anillo violeta, revela carbohidratos.

Antrona. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicionó 5 gotas del reactivo de antrona. La formación de una coloración verde, revela carbohidratos.

Fehling. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicionó 5 gotas del reactivo de Fehling A y B. La formación de una coloración rojo ladrillo después de calentar, revela carbohidratos.

Aminoácidos y proteínas

Ninhidrina. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicionó 5 gotas del reactivo de ninhidrina. La formación de una coloración violácea, revela aminoácidos.

b) Determinación de metabolitos secundarios

Flavonoides

Shinoda. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicionó 3 limadura pequeñas de magnesio, y empleando un gotero, se adicionó 4 gotas de HCl© . Si se observa un intenso burbujeo por la reacción de las limaduras y la solución va adquiriendo una débil

coloración naranja al principio; conforme va reaccionando más, la coloración naranja se va intensificando, hasta que después de 10 minutos la solución tiene un color anaranjado intenso indica un resultado positivo.

Taninos

gelatina – cloruro de sodio. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicione 4 gotas de reactivo preparado recientemente, luego se centrifuga. Un precipitado de color blanco en el fondo del tubo de ensayo ratifica la aparición de taninos.

Compuestos fenólicos

Cloruro férrico. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicionó 4 gotas de cloruro férrico; una tonalidad verde nos indica que deriva de la catequina.

Mientras que la tonalidad negra azulada revela que el tanino pertenece a los derivados del ácido pirogálico.

Glicósidos cardiotónicos (lactonas α,β -insaturadas)

Baljet.. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicionó 5 gotas del reactivo de ácido pícrico. La formación de una coloración anaranjada, revela glicosidos.

Cumarinas

Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicionó 3 gotas de la muestra en una lámina de papel Whatman o algodón y se adicionó una gota de NaOH 10 %. La observación de fluorescencia verde amarillenta bajo la lámpara UV 365 nm revela la presencia de cumarinas fijas.

Quinonas

Reacción de Bornträger. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicionó NaOH al 5% caliente, luego se filtró y se aciduló con HCl 20%, se añadió benceno, se agitó y se dejó en

reposo. Luego se separó la fase bencénica a la cual se le añadirá NH_4OH . La presencia de una coloración rosada a roja, revela antraquinonas.

Alcaloides

Reactivo de Dragendorff. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adicionó 5 gotas del reactivo de Dragendorff. La formación de un precipitado naranja a rojo, revela alcaloides.

Reactivo de Mayer. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adiciono 5 gotas del reactivo de Mayer. La formación de un precipitado blanco o crema, revela alcaloides.

Bertrand (ácido silíceo). Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adiciono 5 gotas del reactivo de Bertrand. La formación de un precipitado blanco, revela alcaloides.

Sonnenschein (ácido fosfomolibdico). Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adiciono 5 gotas del reactivo de Sonnenschein. La formación de un precipitado amarillo verdoso, revela alcaloides.

Triterpenoides y esteroides

Lieberman- Burchard. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adiciono 5 gotas del reactivo. La formación de una coloración verde azulada, revela esteroides y una coloración rojo naranja, revela triterpenoides

Saponinas

Generación de espuma. Se añadió a un tubo de ensayo limpio y seco 1mL de extracto hidroalcohólico de la muestra y se adiciono 5 mL del agua. Se agita fuertemente por 1 min y si el resultado es la formación de una espuma de 0.5 a 1 cm de altura y estable por 15 minutos, quiere decir que la reacción es positiva.

3.5 Método e Instrumento de la Investigación

3.5.1. Técnica e instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada para el recojo de información fue la “observación”. Esta se realizará registrando los datos obtenidos en cada proceso a través de Fichas de observación participante, que permitirá a nuestro equipo anotar de manera detallada todos los procedimientos que permitan llegar a los hallazgos. También se emplearán fotografías para probar los procesos ejecutados.

3.5.2 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La información colectada se analizará con el especialista que nos asignen en el aula de tecnología de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

Para analizar diferencias significativas de medias independientes de los cuestionarios se utilizará la prueba paramétrica de ANOVA. Se considerará un margen de error estadístico de 5%.

3.6. Procedimiento De Análisis Estadísticos De Datos

3.6.1 Procedimiento de la actividad antihipertensiva

Se evaluó la presión arterial de ratas inducidas a la hipertensión con L-NAME según el método propuesto por Pereira et all. (36)

Se utilizaron 30 Ratas albinas, con un peso promedio de 300 - 350g, machos, estos fueron mantenidos en cuarentena durante 7 días con libre disposición de alimentos y agua, en condiciones de ambientación adecuadas (25 ± 1 °C, 55 ± 5 % de humedad y ciclos de luz-oscuridad de 12 horas), con alimentación y agua *ad libitum*. Se procedió a separar en 6 grupos de 5 ratas cada grupo y se etiquetaron con los números del 1 al 6.

Las ratas serán, privados de agua y comida 08 horas antes del experimento y durante el mismo.

Se midió la presión arterial en la cola de las ratas con un equipo LE 5002 Letica de todos los animales de experimentación. Se indujo hipertensión arterial en cuatro grupos, mediante la administración de L-NAME en dosis de 50 mg/kg/día vía oral (v.o.) durante 12 días a los grupos 2, 3, 4, 5 y 6.

Tabla 4: Procedimiento de la actividad antihipertensiva.

GRUPO	TRATAMIENTO	N° DE RATAS
1	Suero fisiológico	5
2	L-NAME	5
3	L-NAME + Extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>Tunilla soehrensii</i> (Airampo) 250 mg/Kg	5
4	L-NAME + Extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>Tunilla soehrensii</i> (Airampo) 500 mg/Kg	5
5	L-NAME + Extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>Tunilla soehrensii</i> (Airampo) 1000 mg/Kg	5
6	L-NAME + Captopril	5

La hipertensión arterial fue provocada por el compuesto llamado L-NAME (N ω -nitro-L-arginina metil éster).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

4.1.1. Prueba de solubilidad

Los resultados de la prueba de solubilidad se especifican en la tabla N° 3

Tabla 5: Resultados de la prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* britton & rose (airampo).

PRUEBA DE SOLUBILIDAD	
Solventes	Resultados
Metanol	+++
Etanol	+++
Cloroformo	-
Agua destilada	++
Éter	-
Hexano	-
Butanol	-
Acetona	-

Leyenda: -:Insoluble; +:Poco soluble; ++:soluble y +++: Muy soluble
Fuente: realizado por los investigadores

Interpretación: Los resultados del ensayo de solubilidad mostrados en la tabla 4 evidenciaron que el extracto hidroalcohólico fue soluble en disolventes polares como etanol, metanol y agua.

4.1.2. Tamizaje fitoquímico

Los resultados del tamizaje fitoquímico se muestran a detalle en la tabla 5.

Tabla 6. Marcha fitoquímica extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo)

METABOLITO	REACTIVOS	REACCIÓN POSITIVA	RESULTADO
CARBOHIDRATOS	(Molish)	Anillo violeta	+
	Antrona	Coloración verde	-
ÁZUCARES REDUCTORES	(Fehling)	Coloración rojo ladrillo	+
COMPUESTOS FENÓLICOS	FeCl ₃	Coloración verde o azul	++
TANINOS	Gelatina	precipitado denso blanco	+
FLAVONOIDES	Reactivo de Shinoda	Amarillo rojizo presentara Isoflavanonas:	-
		Rojo a magenta dara Flavanonoles:	-
		Amarillo a rojo Flavonas y flavonoles	-
LEUCOANTOCIANIDINAS	Rosenheim	Coloración rojo oscuro	-
AMINOÁCIDOS LIBRES Y GRUPOS AMINO	Ninhidrina	Coloración violácea	-
ALCALOIDES	(Dragendorff)	Precipitado naranja	++
	Mayer	Precipitado blanco	+
	Bertrand	Precipitado blanco	+
	Sonnenschein	Precipitado amarillo-verdoso	+
NAFTAQUINONAS, ANTRAQUINONAS Y ANTRANONAS	Borntrager	Coloración roja	-
TRITERPENOIDES Y ESTEROIDES	Burchard	Coloración verde-azul <i>esteroides</i> . Coloración rojo-naranja <i>Triterpenoides</i>	-
SAPONINAS	Agua destilada	"Formación de 0.5 a 1 cm de espuma estable por 15 min".	-
GLICÓSIDOS CARDIOTÓNICOS	Baljet	Coloración anaranjada	-
CUMARINAS	NH ₄ OH cc ó NaOH 10%	Fluorescencia celeste	+

LEYENDA. MP: Extracto; Abundante: +++; Medio: ++; Poco: +; Negativo: -.

Interpretación: Los resultados del tamizaje fitoquímico mostrados en la tabla 6 evidencian la presencia de compuestos fenólicos, como taninos, además de alcaloides y cumarinas volátiles

2.1.3. Ensayo farmacológico

Los resultados del ensayo farmacológico se muestran en las tablas 7 hasta la tabla 12.

Tabla 7. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12; de las ratas pertenecientes al grupo 1 (control negativo).

		Niveles de presión arterial por días de lectura									
Dosis	N° de rata	0 días		3 días		6 días		9 días		12 días	
		PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD
H₂O destilada	1	135.5	86.6	134.5	86.6	137.6	86.6	130.9	86.6	133.8	86.6
	2	133.4	89.9	130.4	89.9	137.2	89.9	129.9	89.9	131.8	89.9
	3	136.7	87.5	137.1	87.5	130.8	87.5	138.7	87.5	129.9	87.5
	4	133.2	91.2	130.9	91.2	133.7	91.2	130.2	91.2	133.5	91.2
	5	133.6	90,8	133.0	90,8	130.8	90,8	132.6	90,8	137.1	90,8

PAS: Presión arterial sistólica y PAD: Presión arterial diastólica

Interpretación: Los valores de la tabla N° 7 demuestran la lectura de presión arterial normal en ratas albinas.

Tabla 8. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12 posterior a la inducción de hipertensión con L-NAME de las ratas pertenecientes al grupo 2.

		Niveles de presión arterial por días de lectura									
Dosis	N° de rata	0 días		3 días		6 días		9 días		12 días	
		PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD
L-NAME 50 mg/kg/día vía oral	1	135.7	88.6	138.7	110.5	149.2	112.2	149.7	125.1	154.2	130.7
	2	138.8	87.9	139.2	100.6	141.5	111.9	145.6	130.1	150.1	134.5
	3	137.5	88.5	138.9	111.5	144.1	112.8	147.7	121.9	149.4	134.9
	4	135.2	92.2	140.5	110.5	142.6	113.4	145.5	126.3	148.7	130.8
	5	138.8	95.8	140.2	109.1	142.5	114.1	144.9	128.7	150.4	139.7

PAS: Presión arterial sistólica y PAD: Presión arterial diastólica

Interpretación: Los valores de la tabla N° 8 demuestran un incremento marcado en la lectura de presión arterial en ratas albinas

Tabla 9. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12 posterior a la inducción de hipertensión con L-NAME de las ratas pertenecientes al grupo 3.

		Niveles de presión arterial por días de lectura									
Dosis	N° de rata	0 días		3 días		6 días		9 días		12 días	
		PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD
Extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>Tunilla soehrensii</i> (Airampo) 250 mg/Kg + L-NAME	1	130.6	90.2	132.5	91.6	133.1	93.6	138.8	97.5	140.9	100.2
	2	135.2	90.8	136.5	91.2	137.6	94.1	140.1	98.6	141.2	101.9
	3	138.1	89.9	141.6	90.7	142.1	92.2	143.7	94.5	144.5	99.4
	4	135.5	91.9	136.2	92.8	139.4	93.3	140.5	95.4	143.4	95.2
	5	137.1	91.8	138.5	93.7	139.2	93.8	140.6	96.88	140.9	99.9

PAS: Presión arterial sistólica y PAD: Presión arterial diastólica

Interpretación: Demuestra el efecto de extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britt & Rose (airampo) 250 mg/Kg sobre la presión arterial en ratas albinas inducidas con L-NAME. Se observa un incremento de la presión desde el día 0 al 12, pero es menor a comparación con el grupo 2

Tabla 10. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12 posterior a la inducción de hipertensión con L-NAME de las ratas pertenecientes al grupo 4.

Dosis	N° de rata	Niveles de presión arterial por días de lectura									
		0 días		3 días		6 días		9 días		12 días	
		PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD
Extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>Tunilla soehrensii</i> (Airampo) 500 mg/Kg + L-NAME	1	130.9	92.1	133.7	97.2	138.8	99.5	137.5	99.5	136.5	94.5
	2	135.6	90.7	135.6	94.6	139.9	97.8	139.2	101.1	137.6	98.1
	3	131.2	89.4	131.2	91.9	140.2	95.6	138.9	98.7	138.1	96.7
	4	130.9	86.2	130.9	93.5	138.5	97.4	138.1	100.5	136.5	99.8
	5	135.1	88.2	135.1	94.9	140.5	99.4	139.5	99.9	137.1	97.2

PAS: Presión arterial sistólica y PAD: Presión arterial diastólica

Interpretación: Demuestran el efecto de extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (AIRAMPO) 500 mg/Kg sobre la presión arterial en ratas albinas inducidas con L-NAME. Se observa un incremento de la presión desde el día 0 al 12, pero es menor a comparación con el grupo 2

Tabla 11. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12 posterior a la inducción de hipertensión con L-NAME de las ratas pertenecientes al grupo 5.

Dosis	N° de rata	Niveles de presión arterial por días de lectura									
		0 días		3 días		6 días		9 días		12 días	
		PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD
Extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>Tunilla soehrensii</i> BRITT & ROSE (AIRAMPO) 1000 mg/Kg + L-NAME	1	128.3	95.9	134.9	97.7	134.8	97.0	133.4	98.6	131.9	97.9
	2	130.9	94.1	136.7	97.6	135.2	96.9	135.2	96.0	134.8	95.5
	3	133.6	90.3	135.9	91.9	135.2	91.1	133.4	90.9	133.1	89.9
	4	133.4	89.9	137.2	93.5	139.2	92.1	138.5	91.5	136.4	90.4
	5	136.5	89.9	138.7	94.9	139.4	91.9	137.2	90.7	136.9	89.6

PAS: Presión arterial sistólica y PAD: Presión arterial diastólica

Interpretación: el efecto de extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* britton & rose (airampo) 1000 mg/Kg sobre la presión arterial en ratas albinas inducidas con L-NAME. Se observa un incremento de la presión desde el día 0 al 12, pero es menor a comparación con el grupo 2.

Tabla 12. Niveles de presión arterial los días 0, 3, 6, 9 y 12 posterior a la inducción de hipertensión con L-NAME de las ratas pertenecientes al grupo 6.

		Niveles de presión arterial por días de lectura									
Dosis	N° de rata	0 días		3 días		6 días		9 días		12 días	
		PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD
captopril 20mg/kg + L-NAME	1	130.7	97.6	132.9	98.4	130.3	96.0	128.5	95.6	125.6	91.5
	2	131.5	95.6	135.6	99.6	131.4	97.9	126.5	94.0	121.2	92.1
	3	129.2	96.3	135.2	93.9	130.2	91.1	129.4	90.2	121.3	90.0
	4	126.4	94.2	133.1	94.4	129.5	93.1	126.4	91.9	125.5	90.1
	5	130.5	94.1	135.2	95.6	132.4	94.9	130.2	90.2	127.9	89.2

PAS: Presión arterial sistólica y PAD: Presión arterial diastólica

Interpretación: El efecto del captopril 20mg/Kg sobre la presión arterial en ratas albinas inducidas con L-NAME. Se evidencia una disminución de la presión arterial desde el día 0 al 12.

4.2 Contrastación De Hipótesis

4.2.1 Hipótesis General

El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) presenta efecto antihipertensivo en ratas albinas.

H0.- El **Hipótesis** extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) no presenta efecto antihipertensivo en ratas albinas.

HA.- El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) si presenta efecto antihipertensivo en ratas albinas.

Tabla 13. Prueba ANOVA

	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	p valor
Entre grupos	254.829	5	82.231	128.471	0.000
Dentro de grupos	12.851	25	0.458		
Total	367.670	30			

Interpretación: Presenta la salida del SPSS para la prueba ANOVA, dado que el p valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna

4.2.2 Hipótesis específicas

H0.- El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) en diferentes dosis, no influye en la presión sistólica en ratas albinas.

HA.- El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) en diferentes dosis, si influye en la presión sistólica en ratas albinas.

Tabla 14 Porcentaje de Inhibición sistólica

Tratamiento	Media	% de Inhibición
Agua destilada	133/91	---
Extracto 250 mg/kg	138/97	17%
Extracto 500 mg/kg	135/93	45%
Extracto 1000 mg/kg	130/89	80%
Captopril 20 mg/kg	129/89	95%

Interpretación: Las estimaciones interválicas de las valoraciones medias, tras la administración del extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) evidencia los porcentajes de inhibición con lo cual se demuestra que existe una disminución en la presión sistólica, con lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

H0.- El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) en diferentes dosis no influye en la presión diastólica en ratas albinas.

HA.- El extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) en diferentes dosis si influye en la presión diastólica en ratas albinas.

Tabla 15. Porcentaje de Inhibición diastólica

Tratamiento	Media	% de Inhibición
Agua destilada	133/91	---
Extracto 250 mg/kg	138/97	17%
Extracto 500 mg/kg	135/93	45%
Extracto 1000 mg/kg	130/89	80%
Captopril 20 mg/kg	129/89	95%

Interpretación: Las estimaciones interválicas de las valoraciones medias, tras la administración del extracto hidroalcohólico de la semilla de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) se evidencia los porcentajes de inhibición con lo cual se demuestra que existe una disminución en la presión diastólica, con lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

4.3 Discusiones de resultados

El extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo) fue altamente soluble en agua destilada, moderadamente soluble en etanol y poco soluble en metanol, asimismo, al realizarse la marcha fitoquímica se evidenció, la presencia de compuestos fenólicos, taninos, flavonoides, alcaloides y cumarinas.

Algunos autores evidenciaron los mismos compuestos fenólicos, cumarinas y alcaloides en especies de otros géneros, que si forman parte de la misma familia (*Cactaceae*). En un estudio diferente se evidenció presencia de flavonoides y otros compuestos fenólicos en extracto metanólico de las semillas de *Opuntia ficus-indica* provenientes de Tunes mediante técnicas de cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas. (38) El extracto metanólico de las semillas

de *Hylocereus undatus*, proveniente de la India, mostró alcaloides flavonoides taninos y cumarinas además de triterpenos mediante reacciones químicas de coloración y presipitación. (39)

Al determinar el efecto antihipertensivo, se evidenció que el extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (airampo), puede disminuir los niveles sistólicos y diastólicos de la presión arterial, siendo la dosis más alta, la que mejor performance presentó en comparación al medicamento control. También cabe mencionar que las otras dosis también provocaron un descenso de la presión arterial, sin embargo, el efecto no fue muy significativo. Por otro lado, el L-NAME, es muy preciso para elevar la presión arterial y desarrollar este modelo farmacológico.

Estos resultados se asemejan a los hallados por Carpio et al quien evaluó esta planta encontrando efectividad terapéutica, pero extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo), (15) a su vez difiere en actividad al extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium catharticum* HBK “amor seco, quien presenta mayor actividad antihipertensiva tal como evidencia los resultados obtenidos por Riveros Z. et al. (40)

El efecto antihipertensivo mostrado por el extracto de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose en ratas puede ser debido a la presencia de alcaloides. En otros estudios se determinó que alcaloides como resepina (41) e hirsutina (42) tienen efecto antihipertensivo. El efecto antihipertensivo que evidenció el extracto de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose podría ser por presencia de cumarinas ya que el aurapteno, una cumarina terpénica con efecto antihipertensivo. (43)

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.2. Conclusiones

1. El extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) presentó compuestos fenólicos, taninos, alcaloides, cumarinas y azúcares reductores.
2. El extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) evidenció reducción de la presión sistólica a las dosis de 250, 500 y 1000 mg/kg.
3. El extracto hidroalcohólico de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo), evidenció reducción de la presión diastólica a las dosis de 250, 500 y 1000 mg/kg.

5.3. Recomendaciones

- Realizar estudios para determinar el efecto antihipertensivo de los extractos de otros órganos de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo).
- Realizar estudios para determinar el efecto antihipertensivo de las fracciones y compuestos que se logren aislar del extracto de las semillas y otros órganos de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo).
- Realizar estudios de perfiles metabólicos a fin de determinar si existió algún desorden fisiológico tras la administración del extracto hidroalcohólico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hilgert NI, Gil GE. Medicinal plants of the Argentine Yungas plants of the Las Yungas biosphere reserve, Northwest of Argentina, used in health care. *Biodivers Conserv*. 2006;15(8):2565–94.
2. Starr C, Taggart R, Evers C, Starr L. Tejidos animales y sistemas de órganos. En: *Biología: la unidad y la diversidad de la vida*. 12ª ed. Mexico: Cengage learning; 2009. p. 538–49.
3. Chobanian A V, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izo LJ, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 Report. *JAMA*. 2003;289(19):2560–71.
4. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet* [Internet]. 2005;365(9455):217–23. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)17741-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)17741-1)
5. Bloch MJ. Worldwide prevalence of hypertension exceeds 1.3 billion. *J Am Soc Hypertens* [Internet]. 2016;10(10):753–4. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1933171116304892>
6. Bauer GE. Mortality patterns in treated hypertension. *Journal of Hypertens* [Internet]. 2011;29(1):S3–7. Disponible en: https://journals.lww.com/jhypertension/Abstract/2011/12001/Mortality_patterns_in_hypertension.2.aspx
7. Segura L, Agustí R, Ruiz E. La Hipertensión Arterial en el Perú según el estudio TORNASOL II. *Rev Per Cardiol* [Internet]. 2011;19–27. Disponible en: <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/rpc/v37n1/a3.pdf>
8. Luis R, Tania L, Sixto S, Myriam Y, Giovanna S. Prevalencia de hipertensión arterial y diabetes en habitantes de Lima y Callao, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2014;31(3):437–44. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds->

live&db=edssci&AN=edssci.S1726.46342014000300005

9. Instituto nacional de estadística e informática. Nota de prensa 089 [Internet]. INEI. 2018 [citado 17 de febrero de 2019]. p. 1–2. Disponible en:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwilvMa56KLiAhXmzVkKHaloC8AQFjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.inei.gob.pe%2Fmedia%2FMenuRecursivo%2Fnoticias%2Fnota-de-prensa-no-089-2018-inei.pdf&usg=AOvVaw3vj6CycNG>
10. Ministerio de salud. Análisis de causa de mortalidad (1986-2015). MINSA. 2018. p. 2.
11. Porth C. Fisiopatología. Salud-enfermedad: un enfoque conceptual. 9ª ed. México: Editorial Medica Panamericana; 2014. 3226 p.
12. Florez J. Farmacología humana. 3ª ed. Barcelona: Masson; 1998. 1355 p.
13. Brunton L, Chabner B, Knollman B. The pharmacological basis of therapeutics. 12°. New York: Mcgraw hill; 2011. 2035 p.
14. Ecológico kiswara. El airampo, una semilla de cactus excelente para calmar la fiebre [Internet]. Diario la patria. 2010 [citado 25 de marzo de 2019]. p. 1. Disponible en: <http://lapatriaenlinea.com/?nota=23792>
15. Carpio YL, Portugal JL. Determinación de parámetros tecnológicos para la obtención de un colorante natural de ayrampo (*Opuntia sohrerensis*) y su aplicación en la obtención de un alimento a base de harina de yuca . [Internet]. Universidad nacional de san augustin; 2014. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3931>
16. Jorge P, Troncoso L. Capacidad antioxidante del fruto de la *Opuntia apurimacensis* (ayrampo) y de la *Opuntia ficus-indica* (tuna). An la Fac Med [Internet]. 2016;77(2):105–9. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3931>

17. Falcon JY, Juarez RM. Evaluación del contenido de polifenoles y betalaínas en una bebida elaborada a partir de sancayo (*Corryocactus brevistylus*) y ayrampo (*Opuntia soehrensii*) [Internet]. Universidad nacional de san augustin de arequipa; 2016. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4180>
18. Avila-Nava A, Calderón-Oliver M, Medina-Campos ON, Zou T, Gu L, Torres N, et al. Extract of cactus (*Opuntia ficus indica*) cladodes scavenges reactive oxygen species in vitro and enhances plasma antioxidant capacity in humans. *J Funct Foods* [Internet]. 2014;10:13–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2014.05.009>
19. Mihailovic-Stanojevic N, Belščak-Cvitanović A, Grujić-Milanović J, Ivanov M, Jovović D, Bugarski D, et al. Antioxidant and Antihypertensive Activity of Extract from *Thymus serpyllum* L. in Experimental Hypertension. *Plant Foods Hum Nutr*. 2013;68(3):235–40.
20. Dimo T, Fouda YB, Fokou DLD, Bilanda DC, Kamtchouing P, Tcheutchoua YC, et al. Antihypertensive Activity of *Leersia hexandra* Sw. (Poaceae) Aqueous Extract on Ethanol-Induced Hypertension in Wistar Rat . *Evidence-Based Complement Altern Med*. 2019;2019:1–9.
21. Getiye Y, Tolessa T, Engidawork E. Antihypertensive activity of 80% methanol seed extract of *Calpurnia aurea* (Ait.) Benth. subsp. *aurea* (Fabaceae) is mediated through calcium antagonism induced vasodilation. *J Ethnopharmacol* [Internet]. 2016;189:99–106. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2016.04.056>
22. Vijayabhaskar K, Prasad KC, Kumar GB. Evaluation of antihypertensive activity on aqueous leaves extract of *Murraya exotica* linn in renal artery occluded hypertensive rats. *World J pharmaceutical Res*. 2015;4(12):1878–84.
23. Abubakar MG, Ukwuani AN, Mande UU, Science F. Antihypertensive activity of *Hibiscus* aqueous calyx extract in Albino rats Sabdariffa. *Sky J Biochem Res*. 2015;4(3):16–20.

24. Villanueva R. Diccionario Mosby. 5ª ed. Madrid: Ediciones Harcourt España; 2000.
25. Gerber JG, Freed CR, Nies AS. Antihypertensive pharmacology. *West J Med* [Internet]. 1980;132(5):430–9. Disponible en: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=med2&N EWS=N&AN=6992462>
26. Dussol B, Moussi-frances J, Morange S, Somma-delpero C. A Pilot Study Comparing Furosemide and Hydrochlorothiazide in Patients With Hypertension and Stage 4 or 5 Chronic Kidney Disease. *J Clin Hypertens*. 2012;14(1):32–7.
27. Rodrigues JB. Captopril, el potente agente antihipertensivo concebido y desarrollado por un investigador argentino: Miguel Angel Ondetti [Internet]. CONICET. 2016 [citado 25 de marzo de 2019]. p. 1. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/31560>
28. Kiesling R, Saravia M, Oakley L, Muruaga N, Metzinger D, Novara L. Flora del valle de Lerma: Cactaceae. *Aportes Bot Salta* [Internet]. 2012;10(7):1–142. Disponible en: www.darwin.edu.ar/
29. Vicuña Z. Inventario de plantas medicinales del Tahuantinsuyo. 1ª ed. Lima: Impresiones en general CESYS; 2011.
30. Miguel-Carrasco JL, Mate A, Monserrat MT, Arias JL, Aramburu O, Vázquez CM. The role of inflammatory markers in the cardioprotective effect of L-carnitine in L-NAME-induced hypertension. *Am J Hypertens* [Internet]. 2008;21(11):1231–7. Disponible en: https://academic.oup.com/ajh/article-pdf/21/11/1231/398601/21_11_1231.pdf
31. McMurry J. Química orgánica. 7º. Lanto Arriola MA, Hernández Lanto J, Vázquez Martiínez A, Ruíz Loyola B, Flores Pérez B, Cortés Guzman F, et al., editores. México: Cengage learning; 2008. 1224 p.
32. Hall J. Tratado de fisiología médica. 12th ed. Barcelona: Elsevier España; 2011. 1092 p.

33. Nakanishi K, Mattson DL, Cowley AW. Role of renal medullary blood flow in the development of L-NAME hypertension in rats. *Am J Physiol Integr Comp Physiol* [Internet]. 2017;268(2):R317–23. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/ajpregu.1995.268.2.R317>
34. Pechanova O, Bernatova I, Pelouch V, Babal P. L-NAME-Induced protein remodeling and fibrosis in the rat heart. *Physiol Res* [Internet]. 1999;48(5):353–62. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10625224>
35. Hernandez R. Metodología de la investigación. 5ª ed. México: Mc graw-hill; 2010. 656 p.
36. Pereira LMM, Bezerra DG, Mandarim-de-Lacerda CA. Aortic wall remodeling in rats with nitric oxide deficiency treated by enalapril or verapamil. *Pathol Res Pract* [Internet]. 2004;200(3):211–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prp.2003.12.008>
37. Villarreal J, Arroyo J, Rojas J, Valencia J, Chenguayén J, Bonilla P. Actividad antihipertensiva del extracto etanólico de *Petroselinum sativum* hoffm perejil sobre ratas tratadas con l-name. *Ciencias e Investig* [Internet]. 2007;10(1):29–34. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/5646>
38. El Mannoubi I, Barrek S, Skanji T, Zarrouk H. Antioxidant activities and HPLC/UV/MS characterization of flavonoid extracts from *Opuntia ficus indica* seeds and peels. *Acta Horti* [Internet]. 2010;853:189–98. Disponible en: <http://doi.org/10.22497/10.17660/ActaHortic.2010.853.22>
39. Sushmitha HS, Chitralli LR, Dishamoni G, Radha D V. Phytochemical and pharmacological studies on *Hylocereus undatus* seeds: an in vitro approach. *World J Pharm Res* [Internet]. 2018;7(14):986–1006. Disponible en: www.wjpr.net/download/article/1531876952.pdf
40. Riveros Z, Carhuapoma M, Tinco JA, López S, Iannacone J. Efecto antihipertensivo del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium*

catharticum HBK “amor seco”. *Cienc Invest* [Internet]. 2015;18(2):78–82.
Disponibile en:
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/13613>

41. Ahmed M, Borsch CM, Neyfakh AA, Schuldiner S. Mutants of the *Bacillus subtilis* multidrug transporter Bmr with altered sensitivity to the antihypertensive alkaloid reserpine. *J Biol Chem* [Internet]. 1993;268(15):11086–9. Disponible en:
<http://www.jbc.org/content/268/15/11086.long>
42. Syunji H, Shingo Y, Norio A, Shin-ichiro S, Kazuo W. Effects of hirsutine an antihypertensive indole alkaloid from *Uncaria Rhynchophylla* on intracellular calcium in rat thoracic aorta. *Life Sci* [Internet]. 1992;50(7):491–8. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0024-3205\(92\)90388-6](https://doi.org/10.1016/0024-3205(92)90388-6)
43. Razavi BM, Arasteh E, Imenshahidi M, Iranshahi M. Antihypertensive effect of auraptene, a monoterpene coumarin from the genus *Citrus*, upon chronic administration. *Iran J Basic Med Sci* [Internet]. 2015;18(2):153–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4366726/>

Anexo 1: Certificado de clasificación taxonómica

JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ
CONSULTOR BOTÁNICO
C.B.P. N° 3796
Tel: 17512863 RPM 963689079
E-mail: joramde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

CERTIFICA:

Que, la Srta. **Kelly Raquel Pérez Ruíz** y el Sr. **Jam Carlos Merino Tovar** Bachilleres en Farmacia y Bioquímica, egresados de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, han solicitado la identificación y certificación botánica de la planta conocida con el nombre vulgar de "**airampo**", la muestra ha sido estudiada y determinada como ***Tunilla soehrensii* (Britton & Rose) D.R. Hunt & Iliff**, y según el Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnoliopsida
SUBCLASE : Caryophyllaceae
ORDEN : Caryophyllales
FAMILIA : Cactaceae
GENERO : *Tunilla*
ESPECIE : *Tunilla soehrensii* (Britton & Rose) D.R. Hunt & Iliff

Sinónimo: *Opuntia soehrensii* Britton & Rose

Nombres vulgares: "**airampo**".

Se expide la presente certificación para fines de investigación científica.



Lima, 04 de octubre del 2018



José R. Campos De La Cruz
José R. Campos De La Cruz
BIOLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156-2do piso – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 /e-mail: joricampos@yahoo.es

Anexo 2: Certificado de sanidad de los animales de experimentación.

	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD CENTRO NACIONAL DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS COORDINACIÓN DE BIOTERIO
CERTIFICADO SANITARIO N° 002 - 2019	
Producto : Rata Albina	Lote N° : R - 01- 2019
Especie : <u>Rattus norvegicus</u>	Cantidad : 25
Cepa : Holtzman	Edad : 02 mes
Peso : 180 - 200 g.	Sexo : macho
G.R.. : 0036866	Destino : Pérez Ruiz, Kelly
Lima : 09-01-2019	
<p>El Médico Veterinario, que suscribe, Arturo Rosales Fernández. Coordinador de Bioterio Certifica, que los animales arriba descritos se encuentran en buenas condiciones sanitarias *.</p> <p>*Referencia : PR.T-CNPB-153, Procedimiento para el ingreso, Cuarentena y Control Sanitario para Animales de Experimentación.</p> <p>Chorrillos, 09 de enero del 2019 (Fecha de atención y emisión del certificado)</p> <p style="text-align: right;"> M. V. Arturo Rosales Fernández C.M.V.P. 1586</p> <p>NOTA : El Bioterio no se hace responsable por el estado de los animales, una vez que éstos egresan del mismo.</p>	

Anexo 3: Matriz de consistencia

EFECTO ANTIHIPERTENSIVO DEL EXTRACTO HIDROALCOHOLICO DE LA SEMILLA DE AYRAMPO <i>tunilla soehrensii</i> britton & rose (AIRAMPO) EN RATAS ALBINAS CON INDUCION EXPERIMENTAL 2018						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES		METODOLOGÍA	INTRUMENTOS
¿El extracto hidroalcohólico de la semilla de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) poseerá un efecto antihipertensivo en ratas albinas?	Determinar el efecto antihipertensivo del extracto de las semillas de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) en ratas albinas.	El extracto hidroalcohólico de la semilla de semillas de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) posee un efecto antihipertensivo en ratas albinas.	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	TIPO	Ficha de observación participante Técnica: Experimentación y tamizaje fitoquímico
			Extracto hidroalcohólico de la semilla de semillas de <i>tunilla soehrensii</i> (Airampo)	-Tamizaje fitoquímico -Dosis en mg/mL/kg	-Experimental	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	NIVEL	
1. ¿El extracto hidroalcohólico de la semilla de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) poseerá metabolitos secundarios con actividad antihipertensiva?	1. Identificar los metabolitos secundarios que posee el extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) con actividad antihipertensiva.	1. El extracto hidroalcohólico de la semilla de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) posee un efecto antihipertensivo en ratas albinas.	Efecto Antihipertensivo en ratas albinas Presión sistólica Presión diastólica	Normal 120 -80 Presión arterial Presión sistólica Presión diastólica	Cuantitativo - Aplicado	
2. ¿El extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) tendrá una influencia en la presión sistólica en las ratas albinas a diferentes dosis?	2. Determinar el efecto sobre la presión sistólica del extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) a diferentes dosis.	2. El extracto hidroalcohólico de semillas de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) a diferentes dosis influye en la presión sistólica en ratas albinas.			DISEÑO	
3. ¿El extracto hidroalcohólico de las semillas de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) tendrá una influencia en la presión diastólica en las ratas albinas a diferentes dosis?	3. Determinar el efecto sobre la presión diastólica del extracto hidroalcohólico de semillas de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) a diferentes dosis.	3. El extracto hidroalcohólico de la semillas de <i>tunilla soehrensii britton & rose</i> (Airampo) en diferentes dosis influye en la presión diastólica en ratas albinas.			Descriptivo	

Anexo 3: Testimonio fotográfico.



Figura 8: Lavado con agua destilada de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo)



Figura 9: Peso de la semilla semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo) para el extracto.

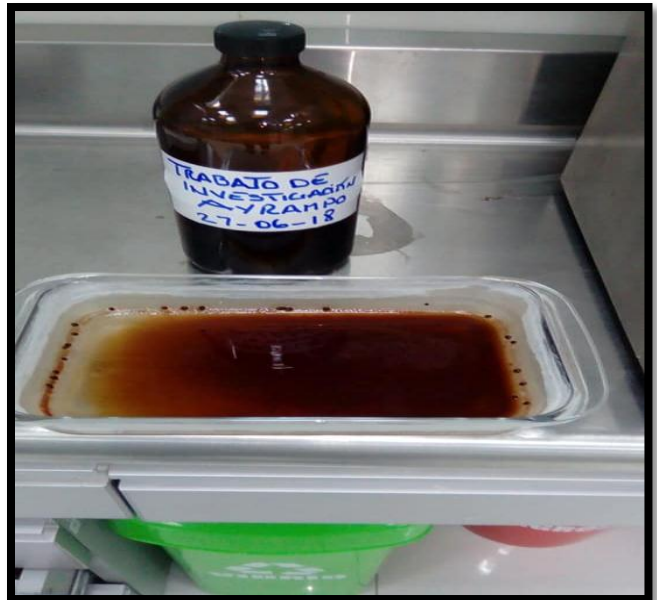
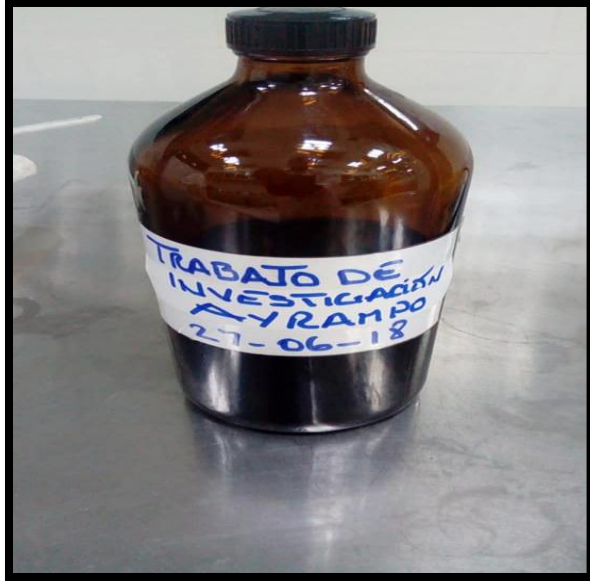
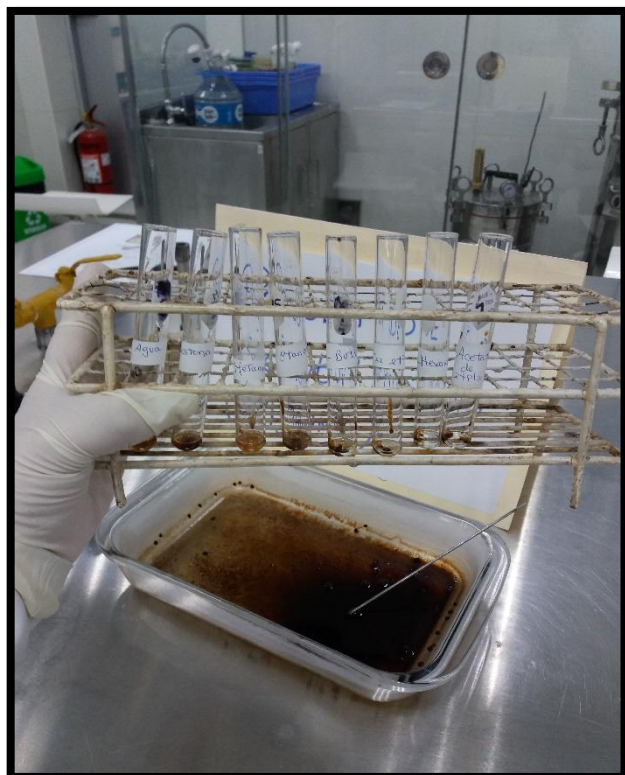
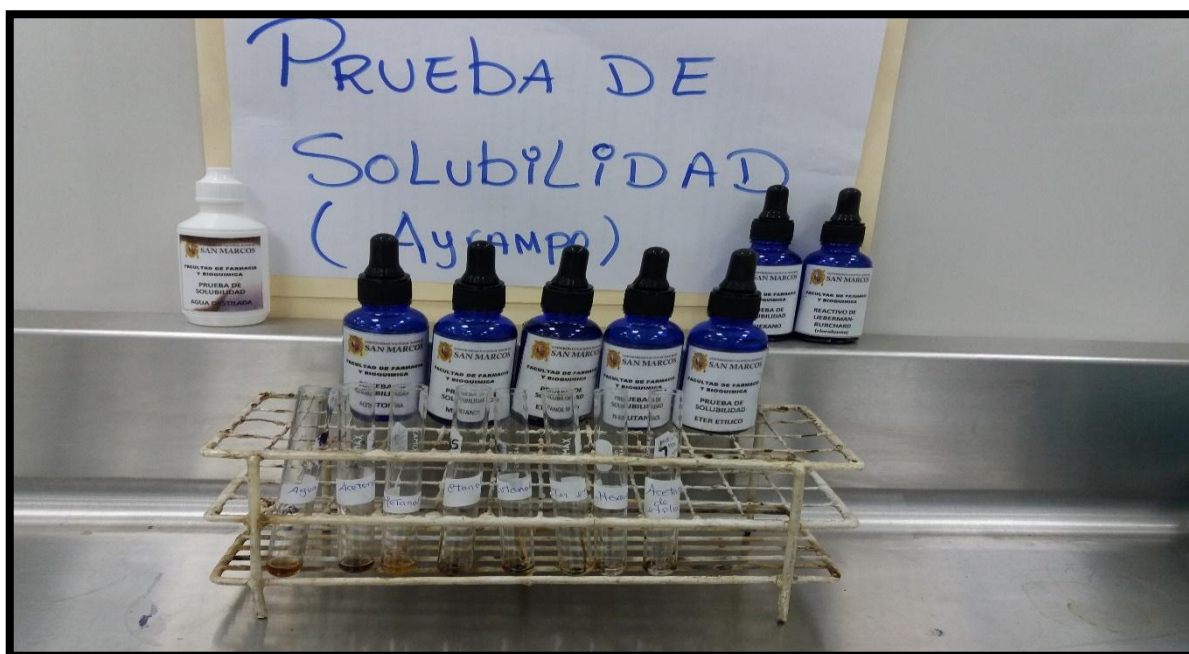


Figura 10: Preparación del solvente etanólico de 96 grados para extracción y concentración del extracto de las semillas de *Tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo)







ANEXO 5: Estudio Fitoquímico del Extracto *tunilla soehrensii* Britton & Rose (Airampo)

