



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL FARMACIA Y BIOQUÍMICA

CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES Y CAPACIDAD

ANTIOXIDANTE DE LAS FLORES DE *Citrus sinensis* (naranja), *Citrus
aurantifolia* (lima) y *Prunus persica* (durazno)

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO
ACADEMICO DE BACHILLER EN FARMACIA Y BIOQUIMICA

Autor:

Marreros Castañeda Sadith Heins

Asesor:

Mgtr. Liz Zevallos Escobar

CHIMBOTE - PERÚ – 2018

**CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES Y CAPACIDAD
ANTIOXIDANTE DE LAS FLORES DE *Citrus sinensis* (naranja), *Citrus
aurantifolia* (lima) y *Prunus persica* (durazno)**

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR

Dr. Jorge Luis Ortega Díaz

PRESIDENTE

Mgtr. Teodoro Walter Ramírez Romero

MIEMBRO

Mgtr. Edison Vásquez Corales

MIEMBRO

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar

ASESOR

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por haberme dado la oportunidad de existir y de disfrutar cada día de todas sus bendiciones, también por ser mi guía y fortaleza en los momentos más difíciles, por brindarme una vida llena de experiencias, aprendizajes y felicidad, ayudándome aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez.

Así mismo agradecer a mis queridos padres Juliana Castañeda Campos y Sergio Marreros Cueva, quienes son mis pilares y fortaleza, agradezco su sacrificio y esfuerzo para darme una carrera y creer en mi capacidad, aunque hemos tenido momentos difíciles siempre han estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

Finalmente, pero no menos importante a mis docentes Liz Zevallos Escobar, Mily Ormeño Llanos y Edison Vázquez Corales, por sus enseñanzas, paciencia y comprensión en todo el transcurso de mi desarrollo académico ya que sin su ayuda no hubiera logrado realizar este proyecto.

Gracias a mis maestros, amigos, compañeros y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de mi trabajo.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, haberme dado salud para lograr mis objetivos, además por estar conmigo en todo momento fortaleciendo mi corazón e iluminando mi mente, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo este periodo, dándome las fuerzas para seguir adelante sin desfallecer.

A mis padres, por darme la vida, quererme mucho y por creer en mí, por ser mi motivación y mi fortaleza, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, no podría sentirme más dichosa con la confianza depositada sobre mi persona, especialmente cuando he contado con su incondicional apoyo perfectamente mantenido desde que tengo memoria, todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

A mis hermanos por sus consejos, confianza, compañía y cariño, por ser un ejemplo a seguir de los cuales aprendí a no darme por vencida en los momentos difíciles.

EPIGRAFE

“En las grandes batallas de la vida, el primer paso hacia la victoria es el deseo de
vencer”

Mahatma Gandhi

RESUMEN

La formación de radicales libres es causado por un desequilibrio entre la producción de especies reactivas del oxígeno y la capacidad de un sistema biológico de detoxificar rápidamente los reactivos intermedios o reparar el daño resultante. En tal sentido la incorporación de compuestos fenólicos derivados de plantas medicinales se convierte en una alternativa de suma importancia para evitar los efectos nocivos de los radicales libres, es por ello que el presente estudio tuvo como objetivo determinar el contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante de las flores de *Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia* y *Prunus persica*. Para determinar el contenido de polifenoles totales se utilizó el método de Folin-Ciocalteu y la capacidad antioxidante del extracto metanólico y acuoso de las flores se obtuvo mediante el método del radical DPPH. La cantidad de polifenoles totales de las flores en infusión, extracto metanólico y decocción fue para de *Citrus sinensis* 47.43 ± 3.44 ; 41.03 ± 1.71 y 36.06 ± 0.87 mg catequina eq/g muestra seca, para *Citrus aurantifolia* 44.67 ± 3.88 , 36.65 ± 1.00 y 32.29 ± 0.90 mg catequina eq/g muestra seca y *Prunus persica* 43.18 ± 3.17 , 41.08 ± 0.13 y 29.77 ± 0.28 mg catequina eq/g muestra seca, respectivamente. La capacidad antioxidante en el extracto metanólico, infusión y decocción fue para *Citrus sinensis* 163.55 ± 1.97 , 162.94 ± 6.07 y 142.44 ± 5.40 mM Trolox eq/g muestra seca, *Citrus aurantifolia* 139.61 ± 5.73 , 133.85 ± 0.66 y 208.55 ± 9.24 mM Trolox eq/g muestra seca y *Prunus persica* 151.19 ± 4.19 , 204.83 ± 2.34 y 180.27 ± 7.90 mM Trolox eq/g muestra seca. Se concluye que las flores analizadas son una fuente de polifenoles totales con capacidad antioxidante.

Palabras clave: *Citrus sinensis*; *Citrus aurantifolia*; *Prunus persica*; Capacidad antioxidante; Polifenoles totales; DPPH.

SUMMARY

The formation of free radicals is caused by an imbalance between the production of reactive oxygen species and the ability of a biological system to quickly detoxify intermediate reactants or repair the resulting damage. In this sense, the incorporation of phenolic compounds derived from medicinal plants becomes an extremely important alternative to avoid the harmful effects of free radicals, which is why the present study aimed to determine the content of total polyphenols and antioxidant capacity of the flowers of *Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia* and *Prunus persica*. To determine the content of total polyphenols, the Folin-Ciocalteu method was used and the antioxidant capacity of the methanolic and aqueous extract of the flowers was obtained by the DPPH radical method. The amount of total polyphenols of the flowers of *Citrus sinensis* in infusion 47.43 ± 3.44 , methanolic extract 41.03 ± 1.71 and decoction 36.06 ± 0.87 mg catechin eq / g dry sample, *Citrus aurantifolia* infusion 44.67 ± 3.88 , methanolic extract 36.65 ± 1.00 and decoction 32.29 ± 0.90 mg catechin eq / g dry sample and *Prunus persica* infusion 43.18 ± 3.17 , methanolic extract 41.08 ± 0.13 and decoction 29.77 ± 0.28 mg catechin eq / g dry sample. The antioxidant capacity in the methanol extract of *Citrus sinensis* was 163.55 ± 1.97 , infusion 162.94 ± 6.07 and decoction 142.44 ± 5.40 mM Trolox eq / g dry sample, *Citrus aurantifolia* decoction 208. a good antioxidant capacity.

Keywords: *Citrus sinensis*; *Citrus aurantifolia*; *Prunus persica*; Antioxidant capacity; Total polyphenols; DPPH

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISION LITERARIA	6
	2.1 ANTECEDENTES.....	6
	2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:.....	6
	2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES:	8
	2.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN	10
	POLIFENOLES	10
	ESTRÉS OXIDATIVO	11
	ANTIOXIDANTES	12
	NARANJA (Citrus sinensis)	14
	TAXONOMIA ^[33]	14
	LIMA (CITRUS AURANTIFOLIA)	15
	Taxonomía ^[37]	15
	DURAZNO (PRUMUS PÉRSICA)	16
	TAXONOMÍA ^[40]	16
III.	HIPOTESIS.....	17
IV.	METODOLOGIA	18
	4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
	4.1.1 Obtención de la droga vegetal	18
	4.1.2 Extracción exhaustiva (Extracto metanólico)	18
	4.1.3 Infusión (extracto acuso).....	19
	4.1.4 Decocción (extracto acuso)	19
	4.1.5 Determinación de polifenoles totales mediante el método de Foli- Ciocalteu:.....	19
	4.1.6 Determinación de la capacidad antioxidante según el método de DPPH20	
	4.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.....	22
	4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	23
	4.5 PLAN DE ANÁLISIS	23
	4.6 MATRIZ DE CONSISTENCIA	24
	4.7 PRINCIPIOS ÉTICOS	25

V. RESULTADOS.....	26
5.1 Análisis de Resultados	28
VI. CONCLUSIONES	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
ANEXOS	42

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Contenido de polifenoles totales expresados en catequina equivalente por gramo de muestra seca de las flores de *Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia* y *Prunus persica*.....26

Tabla 2. Capacidad antioxidante expresados en trolox equivalente por gramo de muestra seca de las flores de *Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia* y *Prunus persica*.....27

I. INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales han formado parte importante de la historia y la cultura de los diferentes pueblos indígenas esto refiere a su uso y aplicación como remedio para tratar las diversas enfermedades que los aquejaban, constituyendo así un conocimiento que se fue transmitiendo de forma oral de generación en generación. Además, se debe tener en cuenta que este es un método barato, eficaz y de fácil administración que tiene como base testimonios de personas tratadas con este método teniendo resultados satisfactorios, pero si se consumen en dosis excesivas pueden ser perjudiciales para la salud. ^[1]

Los compuestos fenólicos o polifenoles moléculas que constituyen un amplio grupo de sustancias químicas, con diferentes estructuras y propiedades químicas y actividad biológica, englobando más de 8 000 compuestos distintos. Químicamente, los polifenoles poseen un anillo aromático, con uno o más grupos hidroxilos. ^[2]

Estos compuestos polifenólicos constituyen un grupo heterogéneo de sustancias que evidencian su rol protector sobre la salud humana. Se han clasificado en diversos grupos según el número de átomos de carbono y la estructura de su esqueleto base. ^[3]

Los polifenoles presentan un numeroso grupo ampliamente distribuido en la naturaleza. Son sustancias importantes en la dieta humana, el consumo promedio de polifenoles en los países europeos se estima en 23 mg/día. Existe un interés creciente en los polifenoles debido a su efecto contra algunas enfermedades como ciertos cánceres y desordenes cardíacos derivados de su poderosa actividad antioxidante. ^[4]

Son varios los estudios que han demostrado las diversas reacciones bioquímicas de nuestro organismo que generan especies reactivas de oxígeno, las cuales son capaces de dañar biomoléculas cruciales, tales como lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Si estas especies no son captadas eficientemente por constituyentes celulares, pueden vincularse con la generación de diversas enfermedades. Sin embargo, la acción deletérea de los radicales libres puede ser neutralizada por sustancias antioxidantes, las cuales captan los radicales libres en el organismo y pueden jugar un rol importante en la modulación de detoxificación enzimática, estimulación del sistema inmune, disminución de la agregación plaquetaria y modulación del metabolismo hormonal, en otros términos, permitiría mantener la homeostasis en el organismo. [5,3]

Los efectos nocivos del estrés oxidativo, sobre la salud de las personas, pueden ser disminuidos a través del consumo de antioxidantes, presentes en alimentos como frutas y verduras, ya que el consumo de estos contrarrestará el efecto de los radicales libres previniendo el estrés oxidativo, el cual trae como consecuencia diversas enfermedades crónicas degenerativas, que afecta a la población en la actualidad. [6]

La importancia de los antioxidantes es fundamental para la salud, debido a su capacidad de neutralizar radicales libres y evitar sus efectos dañinos, que contienen uno o más electrones desapareados, siendo estos radicales los responsables de muchas enfermedades degenerativas, asimismo por su capacidad de eliminar y atrapar potencialmente a los electrófilos lesivos del ADN, metales tóxicos, hasta la inhibición de enzimas activadoras de pre-carcinógenos, hasta carcinógenos. El

antioxidante al colisionar con el radical libre le cede un electrón, oxidándose a su vez y transformándose en un radical libre débil no tóxico. [7]

Los polifenoles poseen una estructura química con grupos funcionales especialmente adecuados para ejercer una acción antioxidante actuando como captadores de radicales libres neutralizando peligrosas especies reactivas de oxígeno y iones metálicos quelantes. Además, debido a su reactividad, se encuentran en la mayoría de los casos combinadas con un ácido orgánico, un azúcar o bien, con ellas mismas para formar un polímero. [4]

Como moléculas antioxidantes, los polifenoles pueden proteger a las células del daño oxidativo y por lo tanto limitar el riesgo de varias enfermedades degenerativas asociadas al estrés oxidativo causado por los radicales libres. [8,9] El estrés oxidativo se define comúnmente como el desequilibrio entre las especies oxidantes y reductoras a nivel celular en un organismo. [10]

Entre los compuestos fenólicos más importantes se encuentran los flavonoides los cuales, además de su comprobada actividad antioxidante, se les ha atribuido una gran diversidad de efectos terapéuticos, tales como actividades cardiotónicas, antiinflamatoria, hepatoprotectora, antineoplásica, antimicrobiano, etc. De aquí la importancia del estudio de las propiedades antioxidantes de los vegetales utilizados en la alimentación humana y animal y uno de los objetivos de este trabajo. [11]

Algunas investigaciones recientes sobre los radicales libres han confirmado que los alimentos ricos en antioxidantes juegan un papel esencial en la prevención de enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares y cancerígenas, males como el de Parkinson y Alzheimer, así como también inflamaciones y trastornos

ocasionados por el envejecimiento celular.^[3] En los últimos años, una de las áreas que más ha atraído la atención de la comunidad científica, es la búsqueda de nuevos antioxidantes naturales para el control de estas enfermedades, en las cuales está implicado el daño oxidativo. En este sentido, los extractos de plantas y diferentes clases de fitoquímicos han demostrado ser una fuente importante de compuestos con marcada actividad antioxidante, permitiendo el crecimiento acelerado de investigaciones en este campo.^[12,13]

La tendencia mundial de la alimentación, en los últimos años, tiene un interés acentuado de los consumidores hacia ciertos alimentos que, además de contener nutrientes, contengan sustancias fisiológicamente activas que cumplan, al igual que los nutrientes esenciales, una función beneficiosa en la prevención de ciertas enfermedades. A estos alimentos, se les ha denominado “alimentos funcionales” y se viene realizando la identificación de ciertos principios activos, a fin de evaluar su seguridad y las dosis respectivas a utilizar, estableciéndose, en la mayoría de casos, marcadores analíticos, marcadores farmacológicos; realizándose, además, ensayos clínicos controlados a doble ciego, demostrando sus efectos bioquímicos, fisiológicos, farmacológicos y toxicológicos.^[14] por tanto el hecho de estudiar el contenido de polifenoles totales y la capacidad antioxidante de las flores de las especies en estudio tienen la intención de contribuir a la identificación o aislamiento de compuestos bioactivos para diversos fines.

Objetivo general:

Determinar el contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante de las flores de *Citrus sinensis* (naranja), *Citrus aurantifolia* (lima) y *Prunus persica* (durazno).

Objetivos específicos:

1. Determinar el contenido de polifenoles totales del extracto de las flores de *Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia* y *Prunus pérsica*.
2. Determinar la capacidad antioxidante del extracto de las flores *Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia* y *Prunus pérsica*.

II. REVISION LITERARIA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

Gutiérrez ^[15] en su estudio realizado en el año 2015 en Chile, realizo la cuantificación de polifenoles y actividad antioxidante en extractos de la cáscara de *Citrus x sinensis* en la región de Tarapacá, fue realizada por la técnica de extracción por maceración y ultrasonido, obteniéndose un mayor rendimiento con el primer método. También determino la cantidad de fenoles y flavonoides totales presentes, así como el contenido de hesperidina por medio de CLAE-DAD y finalmente el ensayo con el radical DPPH para la evaluación de la actividad antioxidante de los extractos usados. Demostrándose la presencia de hesperidina en ambos extractos, con diferencias estadísticas significativas a favor de la extracción por ultrasonido, además se demostró que el extracto con mayor contenido de hesperidina presento una mayor capacidad antioxidante que el de maceración.

Mahmood et al ^[16] en su estudio realizado en el año 2011 en Irán, se propusieron como objetivo evaluar los efectos ansiolíticos de la Flor del *Citrus aurantium* para reducir la ansiedad paciente preoperatorios. El método usado método experimental a 60 pacientes sometidos a una pequeña operación. Donde dos grupos de 30 pacientes recibieron: Uno de los grupos recibió de manera oral dos horas antes de la inducción de la anestesia: 1) Flor del *Citrus aurantium* destilado 1 mL.kg⁻¹ y el segundo grupo 2) solución salina 1 mL.kg⁻¹ como placebo. La ansiedad se midió antes y después de la premeditación con

el Inventario de Ansiedad Trazo-Estado (IDATE), y la Escala de Ansiedad e Información Preoperatoria de Ámsterdam (APAIS) antes de ser sometidos a operación. Obteniendo como resultados que el IDATE como las escalas APAIS se habían reducido en el que se le dio el destilado de la flor de *Citrus aurantium* ($p < 0,05$) concluyendo que el *Citrus aurantium* puede resultar eficaz para reducir la ansiedad preoperatoria en pacientes de cirugías menores.

Sandoval ^[17] en su estudio realizado en 2011 en México se planteó aislar, caracterizar mediante evaluación biológica de los constituyentes antituberculosos contenidos en la cáscara de *citrus aurantifolia* mediante técnicas cromatografías y espectroscópicas, y se utilizó del método de Alamar azul para la determinación de la actividad antituberculosa. Concluyó que los ácidos grasos: linoléico, 5,8-dimetoxi-psoraleno, oléico; palmítico las furanocumarinas 5-geranoxi-psoraleno contenidos en la cascara de *citrus aurantifolia* resultan buenos prototipos moleculares para sintetizar nuevos fármacos antituberculosos.

Wai ^[18] en su estudio realizado en el año 2015 en Chile se propuso Caracterizar y determinar la actividad antioxidante de aceites de *Citrus aurantifolia* (*Christm.*) Swingle y *Citrus sinensis* (L.) Osbeck ecotipos Pica, contenidos en las semillas, usando las técnicas de extracción por Soxhlet, ultrasonido directo y ultrasonido indirecto, encontrando un mayor rendimiento con el primer método. También se determinó el perfil de ácidos grasos, con mayor composición de ácidos grasos insaturados, como los ácidos linoleico y oleico. También, determinó la cantidad de fenoles totales presentes y la actividad

antioxidante, Teniendo mejores resultados los aceites derivados de las semillas de naranja dulce de Pica.

Yigit et al ^[19] realizo un estudio en el 2009 en El Salvador, donde se propuso a demostrar las actividades antioxidantes y antimicrobiana de los frutos de albaricoque amargo y dulce (*Prunus armeniaca L.*) de la familia rosaceae a la cual pertenece el durazno (*Prunus pérsica*), se le midio la actividad antimicrobiana y antioxidante in vitro por medio de la prueba de DPPH. Se encontró que, en los extractos de los frutos amargos, tanto el agua como los extractos de metanol de los granos dulces tienen un potencial antioxidante. El porcentaje más alto de inhibición de la peroxidación lipídica (69%) y el contenido fenólico total ($7.9 \pm 0.2 \mu\text{g} / \text{mL}$). utilizando un método de difusión en disco, se determinaron los valores de concentración inhibitoria mínima (CIM), los extractos de metanol de los frutos amargos fueron muy potentes contra las bacterias Gram-negativas Escherichia coli (0,312 mg / ml de valor MIC). También se observó una significativa actividad anti-candida con el extracto de metanol de frutos de albaricoque amargo contra Candida albicans, que consiste en un diámetro de 14 mm de la zona de inhibición y un valor MIC de 0.625 mg / ml.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES:

Castillo et al ^[20] en su estudio realizado en el año 2014 en Morales – Perú, se propusieron elaborar una pomada a base de la flor de *Citrus aurantium* conocido en la zona como Azahar, para aliviar malestares musculares aplicándola experimentalmente a trabajadores de la Municipalidad distrital de

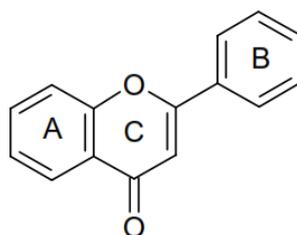
Morales basándose en la medicina alternativa de la zona. Explican que para la preparación de la pomada se incorporan los principios activos a la base que será de vaselina, mezclando mecánicamente. El estudio no tuvo resultado demostrado ya que solo es un proyecto que aún no aplicado.

Juárez et al ^[21] en su estudio realizado en el año 2010 Perú se propuso determinar la composición química y la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Citrus sinensis L.* (naranja dulce) de la familia Rutaceae a la que pertenece la naranja y poder formular de una nueva forma farmacéutica. Para determinar de la actividad antibacteriana in vitro se usó el método de difusión en agar y en la formación de halos de inhibición contra cepas de microorganismos Gram (+). Se obtuvo como resultados la estabilidad de las formulaciones, además de la tolerancia e irritabilidad con el tejido humano, los resultados son favorables para la utilización en enfermedades de la piel, y como antiséptico bucal. Se concluyó que el aceite esencial de *Citrus sinensis L.* posee actividad antibacteriana contra cepas de *Staphylococcus aureus*.

2.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

POLIFENOLES

Los polifenoles son metabolitos secundarios de las plantas que poseen en su estructura al menos un anillo aromático al que está unido uno o más grupos hidroxilo. Los polifenoles se clasifican como ácidos fenólicos (AF), flavonoides (FLA) y taninos (TAN). [22] Existen alrededor de 8 000 polifenoles identificados, donde la mayoría de estos poseen una estructura de 3 anillos, dos aromáticos (anillos A y B) y uno heterociclo oxigenado (anillo C). Los polifenoles que son más sencillos poseen solo un anillo aromático y conforme va en aumento el número de sustituyentes, se va incrementando la complejidad de la estructura.



Estructura base de los polifenoles

Así, los flavonoides tienen dos anillos aromáticos que se encuentran unidos por una cadena de tres átomos de carbono. Por su parte, los taninos son compuestos poliméricos más complejos que se clasifican en hidrolizables y condensados. Los taninos hidrosolubles están constituidos por unidades de ácido elágico, y en ocasiones pueden estar unidos a una molécula de glucosa. En cambio, los taninos condensados resultan de la condensación de unidades de flavan-3-oles, tales como la catequina que tienden a polimerizarse. [22-24]

El grupo más importante de los compuestos fenólicos son los flavonoides, incluyendo flavonas, isoflavonas y antocianidinas, las que se forman vía condensación del fenilpropano (C6 – C3), con la participación de 3 moléculas de malonil coenzima A, la cual permite la formación de chalconas, que luego pasaran a ciclarse en condiciones ácidas. Por lo que los flavonoides tienen la estructura básica de los difenilpropanoides (C6 – C3 – C6) que consiste en dos anillos aromáticos unidos a 3 carbonos que forman un anillo heterocíclico oxigenado. El estado oxidativo de esta cadena de 3 carbonos, determinan las diferentes clases de flavonoides. Los flavonoides incluyen antocianinas (glucósidos o acilglucósidos de las antocianidinas), flavanoles (catequinas), flavonoles, flavonas, isoflavonas, flavononoles y sus derivados. [25]

ESTRÉS OXIDATIVO

El estrés oxidativo es un proceso químico donde hay una alteración en el balance pro- oxidante/antioxidante dando lugar a posibles daños biomoléculas. Los daños repercuten de forma directa o indirecta en el tejido. El exceso de los radicales libres en relación de con las defensas antioxidantes está involucrado en mayor o menor grado en la patogénesis de enfermedades y el envejecimiento, el incremento de radicales libres produce un aumento del estrés oxidativo. [26] por ello los radicales libres deben ser neutralizados tan pronto se formen para evitar dichos daños colaterales. Sin embargo, hoy sabemos también que los radicales libres son moléculas señalizadoras que cumplen funciones fisiológicas. Es, por tanto, necesario conocer cuáles son esas moléculas, cómo se forman y que efectos presentan, para poder actuar

frente a ellas evitando el daño celular, pero manteniendo sus funciones señalizadoras celulares. [27]

Ocasiona deterioro celular producido por el estrés oxidativo y es responsable de diversas enfermedades crónico degenerativas, donde hay una asociación directa o indirecta con la exposición a los radicales libres, estas patologías son: el Alzheimer, Parkinson, lesión cerebral hipertensiva, distrofia muscular, esclerosis múltiple, cáncer, degeneración de la retina, enfermedades autoinmunes, artritis reumatoide, diabetes mellitas, síndrome metabólico, anomalías cardiovasculares, hipertensión, trastornos nefrológicos, infarto, artritis reumatoide, anemia, hepatitis, pancreatitis, envejecimiento, enfermedad de Werner (envejecimiento prematuro), la aparición de arrugas prematuras y la resequedad de la piel, disfunción endotelial, dermatitis, entre otras. [28]

ANTIOXIDANTES

Los antioxidantes son componentes protectores que consisten en un arreglo enzimático y nutrientes esenciales (como vitaminas, pigmentos) cuya función principal es prevenir la formación de radicales libres e interceptar los que ya se han generado. [29]

Existen muchas fuentes de antioxidantes naturales: avena, soya, té, granos de café, especias, arroz, aceites vegetales, papas, frutas, productos microbianos. Los antioxidantes contenidos en frutas y vegetales son efectivos en la prevención de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo. [29]

Existen antioxidantes naturales contenidos en los alimentos y también sintéticos, elaborados por la industria y adicionados a los alimentos. En particular, los antioxidantes naturales que pueden ser hidrosolubles y liposolubles, pueden funcionar como compuestos reductores, interrumpen la cadena de formación de radicales libres, inhiben o impiden la formación de oxígenos libres e inactivan los metales pro-oxidativos. Los radicales libres se forman en el organismo mediante la respiración aeróbica y existen en diferentes formas como: anión superóxido, hidroxilos, peróxidos, y alcóxilos. Son dañinos ya que pueden reaccionar con componentes celulares importantes como el ADN o las membranas. [29]

El daño oxidativo se relaciona con el origen y desarrollo de enfermedades crónicas, como la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), enfermedades cardiovasculares, daño oxidativo al ADN, cáncer y alteración de la visión. [30]

Los principales compuestos que tienen actividad antioxidante son: carotenoides, fosfolípidos, tocoferoles (vitamina E), vitamina C, compuestos fenólicos, pigmentos, y sistemas enzimáticos como la superóxido dismutasa, catalasa y glutatión peroxidasa. Las vitaminas E, C, carotenos y los cofactores (Cu, Zn, Mn, Fe y Se) son importantes antioxidantes que funcionan de manera sinérgica inhibiendo la formación de radicales libres. Los compuestos fenólicos interfieren con el proceso de oxidación al reaccionar con radicales libres, quelan metales catalíticos y capturan el oxígeno. Estos compuestos se dividen en dos grupos: flavonoides y no flavonoides. [31]

Los polifenoles totales son sustancias biológicamente activas y existen numerosas evidencias, epidemiológicas, estudios in vitro, estudios en modelos animales e intervenciones en humanos, que indican que estos compuestos proporcionan un beneficio al organismo en contra diversas enfermedades. Entre las propiedades benéficas de los CPF están la protección contra lesiones celulares y subcelulares, inhibición del crecimiento de tumores, activación de los sistemas de detoxificación hepáticos y bloqueo de las vías metabólicas que pueden ocasionar carcinogénesis. [32]

NARANJA (*Citrus sinensis*)

TAXONOMIA [33]

Familia: Rutaceae

Género: Citrus

Especie: *Citrus sinensis* (L.)



Esta planta pertenece a la familia de las rutáceas es originario de Asia y crece en regiones con clima templado, su floración se da en primavera y su fruto madura en el otoño y se puede cosechar aun en invierno. Con la mayoría de las partes de la planta con excepción de la raíz con usados en diversidad de productos y también licores para el tratar el insomnio, los dolores de estómago y excitación nerviosa. Es rica en vitamina C, estimula el apetito y es muy recomendado para el consumo de los niños, ancianos.

[34]

Es un árbol de hasta 5 m. de alto ramificado, con espinas, sus hojas tienen peciolo alados y cortos, con flores son pequeñas de color blanco, con muchos estambres. [35]

Las flores presentan una actividad sedante que ayuda a conciliar el sueño, mientras que la cascara ayuda a aumentar el apetito y a una mejor digestión, además que ayuda a mejorar trastornos de la circulación periférica. [36]

LIMA (*CITRUS AURANTIFOLIA*)

Taxonomía [37]

Reino: *Plantae*

Familia: *Rutáceae*

Subfamilia: *Aurantioideae*

Tribu: *Citroideae*

Género: *Citrus*

Especie: *Citrus aurantifolia*



Son nativas del sur de Asia, tienen características que la distinguen: Son arboles pequeños con una altura de hasta 20 pies de altura, color verde, con espinas, con hojas alternas coriáceas color verde oscuro de forma elíptica y de olor, sabor propio, con flores fragantes de color blanco compuestos de 4 a 6 pétalos, posee fruto redondeado o elíptico de color amarillo y de color verde cuando está fresco con una cascara aromática, compuesto por gajos y semillas blancas. [38]

Además, posee propiedades antibacterianas que proviene de sus hojas, tallos, fruto y aceite. [39]

DURAZNO (*PRUMUS PÉRSICA*)

TAXONOMÍA [40]

Reino: *Plantae*

Clase: *Dicotyledoneae*

Familia: *Rosaceae*

Subfamilia: *Persica vulgaris Mill*

Género :*Prumus*

Especie: *Prumus pesica (L)*

Bassh



Perteneiente a la familia Rosácea, sus flores rosadas cubren sus ramas aun sin hojas durante los primeros días de primavera, sus frutos maduran durante el verano, existen muchas variedades de ella unas dos mil aproximadamente, su fruto es de carne dura, posee una pepa huesuda, contiene un gran porcentaje de agua y se pueden clasificar en tres grupos: de carne amarilla, de carne blanca y paraguayo que es más dulce. [41]

El fruto al ser consumido ayuda a tratar problemas: del corazón, digestivos, renales, obesidad. Gracias a su composición y su alto contenido de antioxidantes, vitamina A, B, C, E y sodio. [42]

III. HIPOTESIS

Hipótesis implícita.

IV. METODOLOGIA

4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo descriptivo, con un nivel de orientación cuantitativo.

4.1.1 Obtención de la droga vegetal

Las muestras de flores se recolectaron en el Distrito de Huaylillas Pataz La libertad y luego se trasladaron al laboratorio de Química de ULADECH Católica donde fueron secadas en estufa a 45°C durante 3.5 horas, posteriormente pulverizadas y almacenadas a 4 °C.

4.1.2 Extracción exhaustiva (Extracto metanólico)

Para realizar la extracción se utilizó las muestras de flores secas y trituradas, se pesó exactamente cerca de 0,3 g y se colocaron dentro de un tubo falcón de 50 mL, se añaden 15 mL de metanol al 80% + 0.1% ácido fórmico. El tubo se envuelve con una capa de aluminio y luego se colocó en agitación contante sobre el agitador magnético durante 30 minutos, después se centrifuga a 6000 rpm durante 5 minutos en un centrífuga refrigerada, luego se separó el sobrenadante y se colocó en una fiola de 50 mL (envuelto con una capa de aluminio), este proceso de extracción se realizó 3 veces, finalmente se lleva a volumen con el solvente y se guarda en congelador hasta el momento del análisis respectivo.

4.1.3 Infusión (extracto acuso)

En un vaso de precipitación se añadió 200 mL de agua tipo2 se llevó a calor hasta ebullición luego se retiró de la fuente de calor y se agregó alrededor de 0.33 g de cada una de las muestras de flores secas y pulverizadas posteriormente se cubrió con papel aluminio y se deja en reposo durante 5 minutos, luego se filtró y se dejó enfriar para su posterior análisis del contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante.

4.1.4 Decocción (extracto acuso)

En un vaso de precipitación se añadió 200 mL de agua tipo2 se llevó a calor hasta ebullición luego se agregó alrededor de 1.08 g de cada una de las muestras de flores secas y pulverizadas posteriormente se cubrió con papel aluminio y se dejó en ebullición durante 10 minutos, luego se filtró y se dejó enfriar para su posterior análisis del contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante.

4.1.5 Determinación de polifenoles totales mediante el método de

Foli-Ciocalteu:

En una fiola de 10 ml se agregó 2,5 ml de agua tipo 2, después se añadió el estándar de catequina a concentraciones de 0,5; 1; 2,5; 5 y 10 ppm (mg/L) para obtener la curva de calibración a las demás fiolas se adicionó 100 µL de extracto metanólico/extractos acuosos. Posteriormente se agregó 500 µL de reactivo de Folin-Ciocalteu y se llevó a oscuridad por 5 minutos. Pasado los minutos se agregó 2 ml de carbonato de sodio al 10%, seguidamente se aforó

con agua tipo 2 y se sometió a oscuridad por 90 minutos, finalmente se realizó la lectura en el espectrofotómetro ÚNICO 2800 UV/Vis a una longitud de onda de 700 nanómetros. El análisis se realizó por triplicado por cada una de las muestras y tipos de extractos. ^[43]

4.1.6 Determinación de la capacidad antioxidante según el método de DPPH

En una cubeta se adicionó 1450µL de reactivo DPPH a 0.06 mM, se llevó a leer al espectrofotómetro a una longitud de onda de 515nm para obtener la absorbancia a tiempo cero (DPPH t0), luego de ello se le agregó 50µL del extracto metanólico/acuosos y colocó a oscuridad durante 15 minutos, finalmente se obtuvo la absorbancia a tiempo 15 (DPPH t15). El análisis se realizó por triplicado para cada uno de los extractos. Como estándar se utilizó el Trolox a concentraciones de 0.05 mM, 0.1 mM, 0.2 mM, 0.4 mM, 0.8 mM para obtener la curva de calibración. ^[43]

Para determinar el porcentaje de inhibición se utilizó la siguiente formula:

$$\% \text{ inhibición} = \left(\frac{\text{DPPH t0} - \text{DPPH t15}}{\text{DPPH t0}} \right) \times 100$$

4.2 POBLACION Y MUESTRA

Las muestras de flores se recolectaron en el Distrito de Huaylillas Pataz La libertad y luego se trasladaron al laboratorio de Química de ULADECH Católica donde fueron secadas en estufa a 45°C durante 3.5 horas, posteriormente pulverizadas y almacenadas a 4 °C.

4.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E

INDICADORES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Contenido de polifenoles totales de los extractos de las flores de <i>Citrus sinensis</i> (naranja), <i>Citrus aurantifolia</i> (lima) y <i>Prunus persica</i> (durazno)	Sustancia que al encontrarse a bajos niveles de concentraciones en existencia de un sustrato oxidable, esta retarda la oxidación de la misma.	Folin-ciocalteu	mg catequina eq./g muestra seca
Capacidad antioxidante de los extractos de las flores de <i>Citrus sinensis</i> (naranja), <i>Citrus aurantifolia</i> (lima) y <i>Prunus persica</i> (durazno)	Grupo heterogéneo de moléculas que comparten la característica de tener en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas.	Capacidad de secuestro y/o inhibición de radicales libres. (DPPH)	mM trolox eq./g muestra seca

4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se evaluó tomando como dato el valor de absorbancia medida en el espectrofotómetro y observación directa. Los datos obtenidos fueron registrados en fichas de recolección de datos

4.5 PLAN DE ANÁLISIS

Los resultados se presentaron con datos de medida de tendencia central: promedio, desviación estándar, en Microsoft Excel. Regresión lineal para la calibración del patrón.

4.6 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS:	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGIA
<p>CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LAS FLORES DE <i>Citrus sinensis</i> (naranja), <i>Citrus aurantifolia</i> (lima) y <i>Prunus persica</i> (durazno)</p>	<p>¿Tendrá polifenoles totales y capacidad antioxidante los extractos de las flores de <i>Citrus sinensis</i>, <i>Citrus aurantifolia</i> y <i>Prunus persica</i>?</p>	<p>Objetivo general: Determinar el contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante de las flores de <i>Citrus sinensis</i> (naranja), <i>Citrus aurantifolia</i> (lima) y <i>Prunus persica</i> (durazno)</p>	<p>Implícita</p>	<p>Contenido de polifenoles totales de los extractos de las flores de <i>Citrus sinensis</i> (naranja), <i>Citrus aurantifolia</i> (lima) y <i>Prunus persica</i> (durazno)</p> <p>Capacidad antioxidante de los extractos de las flores de <i>Citrus sinensis</i> (naranja), <i>Citrus aurantifolia</i> (lima) y <i>Prunus persica</i> (durazno)</p>	<p>Descriptivo</p>	<p>Diseño de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Determinación de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. -Determinación de capacidad antioxidante por el método de DPPH .

4.7 PRINCIPIOS ÉTICOS

Se promueve la memoria del uso ancestral de plantas en la actualidad reconocimiento para preservar la cultura del país, registrando así con el estudio, los datos relevantes, fortaleciendo desde lo científico las propiedades terapéuticas, causando impacto como fuente de nuevos medicamentos y otros beneficios para la humanidad. La finalidad es contribuir con la protección de la biodiversidad, puesto que es un bien común.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados

TABLA 1. Contenido de polifenoles totales expresados en catequina equivalente por gramo de muestra seca de las flores de *Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia* y *Prunus pérsica*, según los extractos metanólico, infusión y decocto.

Muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	Polifenoles totales (mg de catequina eq./g de muestra seca)
<i>Citrus sinensis</i> (Naranja)	Flores	Metanólico 80%	41.03 ± 1.71
	Flores	Infusión	47.43 ± 3.44
	Flores	Decocción	36.06 ± 0.87
<i>Citrus aurantifolia</i> (Lima)	Flores	Metanólico 80%	36.65 ± 1.00
	Flores	Infusión	44.67 ± 3.88
	Flores	Decocción	32.29 ± 0.90
<i>Prunus persica</i> (Durazno)	Flores	Metanólico 80%	41.08 ± 0.13
	Flores	Infusión	43.18 ± 3.17
	Flores	Decocción	29.77 ± 0.28

Fuente: Datos propios de la investigación

Tabla 2. Capacidad antioxidante expresados en trolox equivalente por gramo de muestra seca de las flores de *Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia* y *Prunus pérsica*, según los extractos metanólico, infusión y decocto.

Muestra	Parte de la planta	Tipo de extracto	DPPH (mM Trolox Eq./g muestra seca)
<i>Citrus sinensis</i> (naranja)	Flores	Metanólico 80%	163.55 ± 1.97
		Infusión	162.94 ± 6.07
		Decocción	142.44 ± 5.40
<i>Citrus aurantifolia</i> (lima)	Flores	Metanólico 80%	139.61 ± 5.73
		Infusión	133.85 ± 0.66
		Decocción	208.55 ± 9.24
<i>Prunus persica</i> (durazno)	Flores	Metanólico 80%	151.19 ± 4.19
		Infusión	204.83 ± 2.34
		Decocción	180.27 ± 7.90

Fuente: Datos propios de la investigación

5.1 Análisis de Resultados

Tras el análisis de los extractos de las muestras secas de las flores de *Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia* y *Prunus pérsica*, como podemos ver en la tabla numero 1 donde se detalla la cantidad en miligramos de polifenoles totales equivalentes a catequina por cada gramo de muestra, en cuanto a las flores de *Citrus sinensis* la infusión contiene 47.43 ± 3.44 , el extracto metanólico 41.03 ± 1.71 y la decocción 36.06 ± 0.87 mg de polifenoles, siendo la infusión la que presenta un contenido mayoritario de polifenoles totales, sobre el decócto asumiendo que ciertos compuesto fenólicos fueron alterados por acción de la temperatura. Por otro lado, las flores de *Citrus aurantifolia*, en infusión tienen 44.67 ± 3.88 , el extracto metanólico 36.65 ± 1.00 y la decocción 32.29 ± 0.90 mg de polifenoles totales por cada gramo de muestra de flores secas. Mientras que las flores de *Prunus persica* la infusión demuestra un mayor contenido de polifenoles totales con un valor de 43.18 ± 3.17 , seguido del extracto metanólico con 41.08 ± 0.13 y decocción 29.77 ± 0.28 , evidenciándose que los extractos acuosos continente mayor concentración de polifenoles totales en las tres muestras de flores analizadas, ello permite precisar que bajo ésta forma la gente tradicionalmente las consume para tratar sus problemas de salud, comprobándose que el consumo de las flores bajo infusión permite la incorporación de una cantidad considerable de polifenoles totales.

En un estudio realizado por García, determino el contenido de polifenoles mediante (Folin-Ciocalteu) del fruto de *Prunus pérsica* (durazno), obteniendo como resultados 121 mg CAE/100g peso fresco. Por otro lado, no se encontró estudios de polifenoles en las *Citrus cinensis* y *Citrus aurantifolia*, pero se encontró un

estudio realizado por Gomes en el género Citrus, donde se analizaron las cascaras de mandarina y toronja, obteniéndose como resultado 3.22 ± 0.05 y 3.08 ± 0.03 mg AGE/100 g. [44, 45]

Respecto a la tabla 2 donde se reporta la capacidad antioxidante podemos detallar que el extracto metanólico de las flores de *Citrus sinensis* tienen un poder antioxidante equivalente al trolox de 163.55 ± 1.97 , la infusión de 162.94 ± 6.07 y la decocción de 142.44 ± 5.40 mM. Así como las flores de *Citrus aurantifolia* la decocción demuestra una capacidad antioxidante de 208.55 ± 9.24 , el extracto metanólico 139.61 ± 5.73 y la infusión 133.85 ± 0.66 mM de trolox equivalente por gramos de muestras seca y finalmente las flores de *Prunus persica* bajo la forma de infusión demuestra 204.83 ± 2.34 de capacidad antioxidante, la decocción 180.27 ± 7.90 y el extracto metanólico 151.19 ± 4.19 mM de trolox equivalente. Como se puede apreciar los resultados tanto de la infusión, decocción y extracto metanólico presentan capacidad antioxidante, en algunos casos la decocción tiene mayor capacidad antioxidante como es en el caso de las flores de lima, mientras que la infusión con mayor capacidad antioxidante son las flores de durazno.

En un estudio realizado por García, donde determino la capacidad antioxidante mediante las técnicas de FRAP (Poder antioxidante reductor de hierro) y ORAC (Capacidad de absorción de radicales de oxígeno) del fruto de *Prunus persica* (durazno), obteniendo como resultado 2.5 mmol Fe/100g mediante FRAP Y 18.15 mmol TE/100 g peso fresco mediante ORAC. [44] En el caso de *citrus sinensis* y *citrus aurantifolia* no se encontró estudio realizados, pero Gomes estudio el genero Citrus donde analizo la cascara de limón encontrando 75.9 % y en la naranja 71.4

% esta actividad antioxidante se debe a la presencia de polifenoles y flavonoides.

[45]

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó el contenido de polifenoles totales en las flores de *Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia* y *Prunus pérsica*, encontrándose concentraciones considerables tanto en el extracto metanólico como en la infusión y decocción, así como también se demostró que las tres muestras de flores analizadas tienen una buena capacidad antioxidante, generándose un interés para continuar con la investigación hasta el punto de individualizar los compuestos.
- El contenido de polifenoles en las flores *Citrus sinensis* en infusión 47.43 ± 3.44 , extracto metanólico 41.03 ± 1.71 y decocción 36.06 ± 0.87 mg catequina eq/g muestra seca, *Citrus aurantifolia* infusión 44.67 ± 3.88 , extracto metanólico 36.65 ± 1.00 y decocción 32.29 ± 0.90 mg catequina eq/g muestra seca y *Prunus pérsica* infusión 43.18 ± 3.17 , extracto metanólico 41.08 ± 0.13 y decocción 29.77 ± 0.28 mg catequina eq/g muestra seca.
- La capacidad antioxidante en el extracto metanólico de *Citrus sinensis* fue 163.55 ± 1.97 , infusión 162.94 ± 6.07 y decocción 142.44 ± 5.40 mM Trolox eq/g muestra seca, *Citrus aurantifolia* decocción 208.55 ± 9.24 , extracto metanólico 139.61 ± 5.73 e infusión 133.85 ± 0.66 mM Trolox eq/g muestra seca y *Prunus persica* bajo la forma de infusión 204.83 ± 2.34 , decocción 180.27 ± 7.90 y el extracto metanólico 151.19 ± 4.19 mM Trolox eq/g muestra seca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pacheco A la medicina natural en la salud.[Libro electrónico].Estados unidos :Palibrio ;2013 [citado el 05 de setiembre de 2018]: Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=jcFbklf671kC&printsec=frontcover&dq=la+medicina+natural&hl=es-#v=onepage&q=la%20medicina%20natural&f=false>
2. Gutiérrez D, Ortiz C, Mendoza A. Medición de fenoles y actividad antioxidante en malezas usadas para alimentación animal [Internet] México: Universidad Autónoma de Querétaro; 2008. [citado el 05 de setiembre de 2018]: Disponible en: https://www.cenam.mx/simposio2008/sm_2008/memorias/M2/SM2008-M220-1108.pdf
3. Arts I, Hollman P. Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies. American Journal of Clinical Nutrition [Artículo]. [citado el 05 de setiembre de 2018]: 2005;81(1):31-325. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article/81/1/317S/4607645>
4. Gracia N. Cuantificación De Fenoles Y Flavonoides Totales En Extractos Naturales. [Internet]. México: Universidad Autónoma De Querétaro. [Citado el 11 de agosto del 2018]. Disponible en: https://www.uaq.mx/investigacion/difusion/veranos/memorias-2007/56_1UAQGarciaNava.pdf
5. Valle H, Ospina S, Galeano E, Martínez A, Márquez M, López J. Componentes de la fracción antimutagénica del extracto etanólico de la macroalga *Digenia simplex*. [Artículo]. Colombia; Universidad de Antioquia. [citado el 05 de

- setiembre de 2018]: 2008;15(1):141-149. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/1698/169815394016/5>
6. Guevara M, Delgado A. Importancia, contribución y estabilidad de antioxidantes en frutos y productos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Revista de investigación y difusión científica agropecuaria [Artículo de revista].2014 [Consultado: 11 de agosto del 2018]; 18(1): 51-66. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/html/837/83729789006/>
 7. Delgado L, Cabrera G, Martínez T. Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo. Investigación y ciencia de la universidad autónoma de Aguascalientes. [Artículo de revista].2010, Diciembre [Citado el 11 de agosto del 2018]; 50(1): 10-15. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/html/674/67415744003/>
 8. Martínez F. González G. Culebras J. Tuñón M. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. Nutrición Hospitalaria [Artículo]. España: Universidad de león. [citado el 05 de setiembre de 2018]: 2002;17 (6):271-278. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Javier_Gonzalez-Gallego/publication/10961859_Flavonoids_Properties_and_antioxidizing_action/links/0deec52a6b0057f327000000/Flavonoids-Properties-and-antioxidizing-action.pdf
 9. Scalberta. A Manach C. Morand C. Dietary polyphenols and the prevention of diseases . Critical Reviews in Food Science and Nutrition. [Artículo]. [citado el 05 de setiembre de 2018]: 2005 ;5(1):297-306. Disponible en:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1040869059096?scroll=top&needAccess=true>

10. Miller J, Brzezinska S. Oxidative Stress, Antioxidants, and Animal Function, [Revista]. Polonia: Journal of Dairy Science. [citado el 05 de setiembre de 2018]: 1993;76 (3): 2812-2823. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030293776201>
11. Narayama K. Reddy R. Sripal M. Chaluvadi M. Krishna D. Bioflavonoids classification, pharmacological, biochemical, effects and therapeutic potencial, [Article]. Indian : Journal Pharmacology. [citado el 15 de setiembre de 2018]: 2001,33(1): 2-16. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.562.6601&rep=rep1&type=pdf>
12. Baydar N, Özkan G, Yasar S. Evaluation of the antiradical and antioxidant potential of grape extracts. Food Control. [Articulo]. [citado el 18 de setiembre de 2018]: 2007;18(9):1131-36. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713506001952>
13. Tepe B, Sokmen A. Screening of the antioxidative properties and total phenolic contents of three endemic Tanacetum subspecies from Turkish flora. [Articulo]. Bioresource Technol. [citado el 28 de setiembre de 2018]: 2007;(98):3076-3079. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852406005748>
14. Alvírez A. Gonzalez B. Jimenez Z. Tendencias en la producción de alimentos; Alimentos funcionales. Rev Salud Publica Nutr [Articulo de revista] 2002; Julio [Citado el 12 de julio del 2018]. 3 (3):1-6. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2002/spn023g.pdf>

15. Gutiérrez J. Cuantificación de polifenoles y actividad antioxidante en extractos de cáscaras de *Citrus x sinensis* ecotipo pican. J Pharm Pharmacogn Res [Artículo de revista] 2015, Mayo [Citado el 12 de junio del 2018] 3(2): 49-50: Disponible en : <http://jppres.com/jppres/extractos-de-citrus-sinensis-cuantificacion-de-polifenoles-y-actividad-antioxidante/>
16. Mahmon A. Gholamreza S, Mahmoud R, Nesa P, Mitra S, Mohsen A. Flor del *Citrus aurantium* y la ansiedad preoperatoria. Rev Bras Anesthesiol. [Artículo de revista].2011, Noviembre [citado el 01 de octubre del 2018]; 61(6):387-392: Disponible en : http://www.scielo.br/pdf/rba/v61n6/es_v61n6a02.pdf
17. Sandoval N. Aislamiento, Caracterización y Evaluación Biológica de los Constituyentes Antituberculosos de la cáscara de *Citrus aurantifolia*. [Tesis para maestría]. México: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2011. [citado el 01 de agosto del 2018]: Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/2808/1/1080221598.PDF>
18. Wai C. Caracterización y actividad antioxidante de aceites de semillas de *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle y *Citrus sinensis* (L.) Osbeck ecotipos Pica. J Pharm Pharmacogn Res. [Artículo de revista].2015; mayo. [Citado el 2 de setiembre del 2018]; 3(2):47-48. Disponible en: <http://jppres.com/jppres/aceites-de-semillas-de-citrus-aurantifolia-y-citrus-sinensis-con-actividad-antioxidante/>

19. Yiğit D, Yiğit N, Mavi A. Antioxidant and antimicrobial activities of bitter and sweet apricot (*Prunus armeniaca* L.) . *Braz J Med Biol Res*. [Artículo de revista]. 2009; Apr [Citado el 1 de octubre del 2018]; 42(4): 346-352. Disponible en : http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-879X2009000400006&script=sci_arttext&tlng=es
20. Castillo I, Vela T, Muñoz V, Álamo K. La pomada de azahar como alternativa de la medicina tradicional y su efecto en el alivio de malestares musculares de los trabajadores de la Municipalidad distrital de Morales. [Trabajo De Investigación]. Perú: Universidad Nacional de San Marcos ;2014. [Citado el 01 de setiembre del 2018]: Disponible en : http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/273/INF_01.pdf?sequence=1&isAllowed=y
21. Juárez J, Américo J, Jaúregui J, Lizano J, Carhuapoma M, Choquesillo F *et al*. Composición Química, Actividad Antibacteriana del Aceite Esencial de *Citrus sinensis* L. (naranja dulce) y formulación de una forma farmacéutica. [Internet]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2010. [citado el 01 de agosto del 2018]: Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/ciencia/v13_n1/pdf/a02v13n1.pdf
22. Gourment Garden: Herbs and spices. Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future. [Article]. Australia. 2006. [Citado el 1 de October del 2018]; 2006; 185 (4): 4-22. Disponible en: <https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.es/&httpsredir=1&article=2450&context=hbspapers>

23. Balasundram N, Sundram K, Samman S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. [Article]. EE.UU. 2006. [Citado el 1 de October del 2018]; 99 (1): 191-203. Disponible en : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814605006242>
24. Alvarez E. Mercado G. De la Rosa L. Lopez J. Wall A. Gonzales G. Antioxidant activity and prevention of pork meat lipid oxidation using traditional Mexican condiments (pasilla dry pepper, achiote, and mole sauce). Food Science and Technology. [Artículo de revista] 2014; Abril [Citado el 20 de agosto 2018]; 34(2):371-378. Disponible en : https://www.researchgate.net/publication/270404075_Antioxidant_activity_and_prevention_of_pork_meat_lipid_oxidation_using_traditional_Mexican_condiments_pasilla_dry_pepper_achiote_and_mole_sauce
25. Gonzales F. Caracterización de compuestos fenólicos presentes en la semilla y aceite de chía (salvia hispanica l.), mediante electroforesis capilar. [Tesis de maestría] México: Sección De Estudios De Postgrado e Investigación Departamento De Graduados E Investigación En Alimentos ; Instituto Politécnico Nacional Escuela Nacional De Ciencias Biológicas; 2010 [Citado el 20 de junio del 2018]. Disponible en : <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9536/36.pdf?sequence=1>
26. Rodríguez M, Menéndez R, Trujillo Y. Radicales libres en la biomedicina y estrés oxidativo. Rev Cub Med Mil. [Artículo de revista]. 2001; Enero: [citado el 20 de Junio de 2018]; 30(1): 15-20. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572001000100007

27. Venereo J . Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. Rev Cub Med Mil [Artículo de Revista]. 2002; Abril [citado el 20 junio de 2018]; 31(2): 126-133. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572002000200009&script=sci_arttext&tlng=pt
28. Delgado L, Cabrera G, Martínez T. Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo. Investigación y Ciencia de la universidad autónoma de Aguascalientes [Articulo de revista].2010; Septiembre [Consultado: 11 de setiembre del 2018]; 50(1): 10-15. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/674/67415744003/>
29. Thorat I.Jagtap D.Mohapatra D.Joshi D.Sutar R.Kapdi S.Antioxidants, their properties, uses in food products and their legal implications.International Journal of Food Studies.[Articulo de revista].2013;Abril .[Citado el 20 de junio del 2018];2(1):81-104.Disponible en : <https://www.iseki-food-ejournal.com/ojs/index.php/e-journal/article/download/134/84>
30. Serrano M, Guillen F, Martínez D, Castillo S, Valero D. Chemical Constituents and Antioxidants Activity of Sweet Cherry at Diferent Ripening Stages. [Article]. 2005. [citado el 20 junio de 2018]; 2005; 53 (7): 2741-2745. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf0479160>
31. Hurtado N. Pérez M. Identificación, Estabilidad y Actividad Antioxidante de las Antocianinas Aisladas de la Cáscara del Fruto de Capulí (Prunus serótina spp capuli (Cav) Mc. Vaug Cav). Inf. tecnol.[Articulo de revista].2014.[Citado el 20 de Junio del 2018]; 25(4):131-40.Disponible en :

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642014000400015

32. Mercado G. Carrillo R. Medrano A. López A. Álvarez E. Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. *Nutr. Hosp.* [Artículo de revista]. 2013; Feb [citado el 12 de noviembre del 2018]; 28(1): 36-46. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000100005&lng=es
33. Acevedo X, Barrios C, Ortiz L, Salazar M, Gonzales F, Peña Y, *et al.* La competitividad de las Cadenas Agroproductivas en Colombia [Libro electrónico]. Bogotá: IICA Biblioteca Venezuela; 2005. [Citado el 25 de Junio del 2018]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=niU32tEHs0C&pg=PA617&dq=Familia:+Rutaceae.+G%C3%A9nero:+Citrus.+Especie:+Citrus+sinensis+\(L.\)&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjBgsumrJjVAhXMblAKHXMYDIwQ6AEITAA#v=onepage&q=Familia%3A%20Rutaceae.%20G%C3%A9nero%3A%20Citrus.%20Especie%3A%20Citrus%20sinensis%20\(L.\)&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=niU32tEHs0C&pg=PA617&dq=Familia:+Rutaceae.+G%C3%A9nero:+Citrus.+Especie:+Citrus+sinensis+(L.)&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjBgsumrJjVAhXMblAKHXMYDIwQ6AEITAA#v=onepage&q=Familia%3A%20Rutaceae.%20G%C3%A9nero%3A%20Citrus.%20Especie%3A%20Citrus%20sinensis%20(L.)&f=false)
34. Anagnostopoulou M. Kefalas P. Papageorgiou V. Assimopoulou A. Boskou D. Radical scavenging activity of various extracts and fractions of sweet orange peel (*Citrus sinensis*). *Food and chemistry*. [Artículo de revista]. 2004; Septiembre. [Citado el 2 de Julio del 2018]; 94(1):19-25. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814604008040>

35. León J. Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales [Libro electrónico].
Lima: Editorial Ilica; 1968. [Citado el 2 setiembre 2018]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=gJiVVbk-vWMC&pg=PA280&dq=fruta+Citrus+aurantifolia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiY6-rI3oTVAhUCMSYKHeEkBBgQ6AEIKjAB#v=onepage&q=fruta%20Citrus%20aurantifolia&f=false>
36. Moreno C. Dispensación de productos farmacéuticos [Libro electrónico].
España: Ediciones Paraninfo; 2014. [Citado el 2 octubre 2018] Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=MIEIDAAAQBAJ&pg=PA301&dq=taxonomia+de+citrus+aurantium&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwikyP3_rZjVAhUFRSYKHUdRA94Q6AEIMDAD#v=onepage&q=taxonomia%20de%20citrus%20aurantium&f=false
37. Baraona M, Sancho E. Cítrico fruticultura especial [Libro electrónico]. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia; 2000 [Consultado 2 octubre 2018] Disponible en :
https://books.google.com.pe/books?id=CYq_tzwi4FIC&pg=PA17&dq=taxonomia+de+Citrus+aurantifolia&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjdgiOP8ZbVAhWG6yYKHUp-D-gQ6AEIJTAB#v=onepage&q=taxonomia%20de%20Citrus%20aurantifolia&f=false
38. Little E, Wadsworth F, Marrero J. Árboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes [Libro electrónico]. Puerto Rico: Editorial de la Universidad de Puerto Rico; 2001. [Citado el 9 octubre 2018]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=76LnQRyBNS4C&pg=PA252&dq=fruta+Citrus+aurantifolia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj655LH34TVAhUE6yYKHf52BK8Q6AEIOTAE#v=onepage&q=fruta%20Citrus%20aurantifolia&f=false>

39. Osuna L, Tapia M, Aguilar A. Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales: Estudio etnobotánico, fitoquímico y farmacológico [Libro electrónico]. España: Publicacions i Edicions Universitat Barcelona; 2005. [Citado el 9 octubre 2018]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=KxxiKJ9Q_LMC&pg=PA62&dq=Citrus+aurantifolia+propiedades&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj9zrvZrpjVAhVBU1AKHYrwChsQ6AEIJTAA#v=onepage&q=Citrus%20aurantifolia%20propiedades&f=false

40. Carrera M, Galán V, Gonzáles F, Hidalgo L, Maroto J, Mateo J, *et al.* Prontuario de agricultura: Cultivos agrícolas [Libros electrónicos]. Barcelona: Mundi-Prensa Libros; 2005. [Citado el 16 octubre 2018]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=Glts8S4zuWAC&pg=PA730&dq=Prunus+persica+taxonomia&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjol9O5-JbVAhXLZiYKHTPSCaYQ6AEIITAA#v=onepage&q=Prunus%20persica%20taxonomia&f=false>

41. Varios autores. Cocina tradicional: Conservas de fruta y verdura [Libro electrónico]. Irlanda: Editorial de Vecchi; 2016. [Citado el 16 octubre 2018]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=DJJrDQAAQBAJ&pg=PT18&dq=fru>

[ta+Prunus+persica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiR9NfQ4YTVAhUEMyYKHRBCA68Q6AEIUzAJ#v=onepage&q=fruta%20Prunus%20persica&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=t9Az_8Yzgr4C&pg=PA86&dq=Prunus+p%C3%A9rsica+(L)+Batsch+propiedades&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiR9NfQ4YTVAhUEMyYKHRBCA68Q6AEIUzAJ#v=onepage&q=fruta%20Prunus%20persica&f=false)

42. Pamplona J. Salud por los alimentos [Libro electrónico]. España: Editorial Safeliz, S.L.; 2003. [Citado el 23 octubre 2018]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=t9Az_8Yzgr4C&pg=PA86&dq=Prunus+p%C3%A9rsica+\(L\)+Batsch+propiedades&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj705zUr5jVAhVKMyYKHXctBCEQ6AEIOzAE#v=onepage&q=Prunus%20p%C3%A9rsica%20\(L\)%20Batsch%20propiedades&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=t9Az_8Yzgr4C&pg=PA86&dq=Prunus+p%C3%A9rsica+(L)+Batsch+propiedades&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj705zUr5jVAhVKMyYKHXctBCEQ6AEIOzAE#v=onepage&q=Prunus%20p%C3%A9rsica%20(L)%20Batsch%20propiedades&f=false)
43. Tedeschi P, Maietti A, Vázquez E, Bonetti G, Bergantin C., Marchetti N. *et al.* Un antiguo alimento funcional: ortiga. Nutraceútica. [Artículo en línea]. 2018; Enero. [Citado el 29 de octubre del 2018]. 169 (1): 46-54. Disponible en: <https://www.natural1.it/nutraceutica/item/download/2134>
44. García J Et al. Cuantificación de polifenoles y capacidad antioxidante en duraznos comercializados en ciudad Juárez [Artículo]. Vol 5; México: 2011. [Citado el 29 de octubre del 2018]. Disponible en: http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v5n2/data/Cuantificacion_de_polifenoles_y_capacidad_antioxidante_en_duraznos_comercializados_en_Ciudad_Juarez_Mexico.pdf
45. Gómez E, Díaz D, Villanueva J. Polifenoles totales y capacidad antioxidante en cascara y hojas de doce cítricos. [Artículo]. Perú; Universidad Nacional de Trujillo: 2018 [Citado el 29 de octubre del 2018]: 9 (1): 113 – 121. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v9n1/a12v9n1.pdf>

ANEXOS

Anexo 01

 **Herbarium Truxillense (HUT)**
Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú



Constancia N 38 – 2017- HUT

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

División : Angiospermae
Clase : Dicotyledoneae
Orden : Rosales
Familia : Rosaceae
Género : **Prunus**
Especie : **P. persica** (L.) Batsch

Muestra alcanzada a este despacho por SADITH HEINS MARREROS CASTANEDA, identificado con DNI N° 72014404, con domicilio legal en Mz. E3-LT- 8 Urb. Bella Mar II Etapa; estudiante procedente de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del proyecto de investigación para optar el grado de Bachiller: "Efecto ansiolítico de las flores de **Prunus persica**"

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 03 de Julio del 2017


D. JOSÉ MOSTACERO LEÓN
Director del Herbario HUT



cc. Herbario HUT

E- mail: herbariumtruxillensehut@yahoo.com

Anexo 02

**Herbarium Truxillense (HUT)**
Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú



Constancia N 37 – 2017- HUT

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

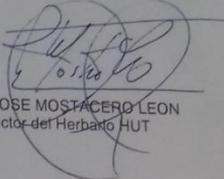
Da Constancia de la determinación taxonómica de dos (02) especímenes vegetales:

Especie 1: *Citrus aurantium* L. (Rutaceae)
Especie 2: *Citrus aurantifolia* Swingle (Rutaceae)

Muestra alcanzada a este despacho por SADITH HEINS MARREROS CASTAÑEDA, identificado con DNI N° 72014404, con domicilio legal en Mz. E3-Lt. 8 Urb. Bella Mar II Etapa; estudiante procedente de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del proyecto de investigación para optar el grado de Bachiller: "Efecto ansiolítico de las flores de *Citrus aurantium* y *Citrus aurantifolia*"

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 03 de Julio del 2017

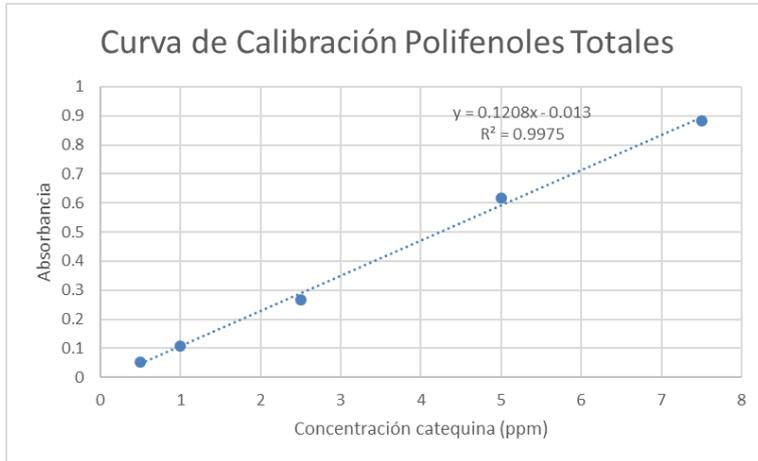

JOSE MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT



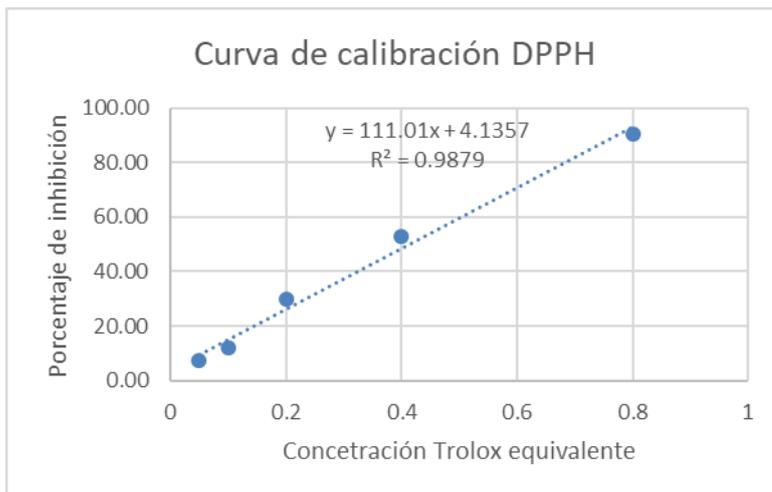
cc. Herbario HUT

E- mail: herbariumtruxillensehut@yahoo.com

Anexo 03



Anexo 04



Anexo 05



Anexo 06



Anexo 07



Anexo 08

