

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



Actividad antioxidante *in vitro* del aceite de dos variedades de
Arachis hypogaea L. "maní", Ayacucho 2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

Presentado por el:

Bach. MANYAVILCA AYME, Lucy
Asesor. TINCO JAYO, Johnny Aldo

AYACUCHO-PERÚ

2019

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

R.D. Nº 296–2020-FCSA–UNSCH/D

BACHILLER: Lucy MANYAVILCA AYME

En la ciudad de Ayacucho siendo las diez de la mañana del día cuatro de diciembre de dos mil veinte, se reunieron a través de la plataforma virtual los docentes miembros jurados de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, para el acto de sustentación de trabajo de tesis titulado "ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE IN VITRO DEL ACEITE DE DOS VARIETADES DE *Arachi hypogaea* "mani", AYACUCHO 2019". Presentado por la bachiller Lucy MANYAVILCA AYME para optar el título profesional de Químico Farmacéutico. Los miembros del Jurado de Sustentación conformado por:

Presidente : Prof. Emilio Ramírez Roca.

Miembros : Prof. José Yarleque Mujica.
Prof. Edgar Cárdenas Landeo.
Prof. Hugo Luna Molero.

Asesor(a) : Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo.

Secretaria Docente: Luisa Noa Yarasca.

Con el quorum de reglamento se dió por inicio la sustentación de tesis, el presidente de la comisión pide a la secretaria docente dar lectura a los documentos presentados por las recurrentes, y da algunas indicaciones a la sustentante.

Da inicio la exposición la Bachiller: Lucy MANYAVILCA AYME, una vez concluida. El Presidente de la comisión solicita a los miembros del jurado evaluador realizar sus respectivas preguntas, seguidamente da pase al asesor de tesis Profesor Johnny Aldo Tinco Jayo para que pueda aclarar algunas preguntas, interrogantes, aclaraciones.

El presidente invita a la sustentante abandonar el espacio virtual para que puedan proceder con la calificación.

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN FINAL

Bachiller: **Lucy MANYAVILCA AYME**

JURADOS	TEXTO	EXPOSICIÓN	PREGUNTAS	P.FINAL
Prof. Emilio Ramírez Roca	16	16	16	16
Prof. José Yarleque Mujica	15	15	15	15
Prof. Edgar Cárdenas Landeo	15	15	15	15
Prof. Hugo Luna Molero	16	16	16	16
Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo	16	16	16	16
PROMEDIO FINAL				16

De la evaluación realizada por los miembros del jurado calificador, llegaron al siguiente resultado: Aprobar ala Bachiller **Lucy MANYAVILCA AYME**. Quien obtuvo la nota final de Dieciséis (16) para la cual los miembros del jurado evaluador firman al pie del presente, siendo las 12:20 de la tarde, se da por concluido el presente acto académico virtual.



Firmado digitalmente por Dr. QF Emilio Germán RAMIREZ ROCA
Fecha: 2020.12.04 12:41:25 -05'00'

Prof. Emilio Ramírez Roca
Presidente



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE HIGIENA Y EPIDEMIOLOGÍA
Dr. José A. Yarleque Mujica

Firmado digitalmente por Dr. Q.F. José A. Yarleque Mujica
Fecha: 2020.12.04 12:38:54 -05'00'

Prof. José Yarleque Mujica
Miembro



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE HIGIENA Y EPIDEMIOLOGÍA
Mg. Edgar Cárdenas Landeo

Firmado digitalmente por Mg. Edgar Cárdenas Landeo
Fecha: 2020.12.04 12:34:15 -05'00'

Prof. Edgar Cárdenas Landeo
Miembro

Hugo R Luna Molero

Firmado digitalmente por Hugo R Luna Molero
Fecha: 2020.12.04 12:31:51 -05'00'

Prof. Hugo Luna Molero
Miembro



Firmado digitalmente por Dr. Johnny Aldo TINCO JAYO
Fecha: 2020.12.04 12:39:01 -12'00'

Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo
Miembro asesor



Firmado digitalmente por Mg. QF. LUISA NOA YARASCA
Fecha: 2020.12.04 12:45:29 -05'00'

Prof. Luisa Noa Yarasca
Secretaria Docente

A Dios, mis padres Julia Ayme y Francisco que en todo momento me brindaron su incondicional apoyo, mis hermanos y posteriormente dedicar a los docentes de esta universidad por forjarnos para un futuro mejor.

AGRADECIMIENTO

A la universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mi eterna gratitud a mi *alma mater*, por su bienvenida durante sus días de gloria y sus logros en los que desarrollé mi vida estudiantil, apropiándome de sus aulas y brindándome las herramientas necesarias para lograr mis metas profesionales.

A la facultad de ciencias de la Salud, especialmente los profesores de mi Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, quienes me brindaron lecciones para que eventualmente pudiera obtener mi profesión como Química Farmacéutica.

A mi maestro Dr. QF, TINCO JAYO, Aldo del presente trabajo de investigación, quien ha sabido encaminarme con sus sabios conocimientos para lograr mis metas del presente trabajo de investigación.

A mis padres y hermanos que son el pilar de mi éxito en la culminación de este trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes del estudio	5
2.2. Aspectos botánicos de <i>Arachis hypogaea</i> L. “mani”	9
2.2.1. Descripción taxonómica	9
2.2.2. Descripción botánica	9
2.2.3. Hábitat y distribución geográfica	10
2.2.4. Propiedades y usos medicinales	10
2.3. Composición química del aceite de semillas de <i>Arachis hypogaea</i> L.	10
2.4. Lípidos.	11
2.5. Técnicas de extracción de aceites vegetales	11
2.6. Características físico químicas	12
2.6.1. Determinación de características físicas	12
2.6.2. Determinación de índices	13
2.7. Antioxidantes.	14
2.8. Vitamina E	16
2.9. Radicales libres	17
2.10. Los antioxidantes frente al estrés oxidativo	18
2.11. Técnicas de evacuación de la actividad antioxidante y reductora	22
2.11.1. Ensayo DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazilo)	22
III. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Lugar de ejecución	23
3.2. Población y muestra	23
3.2.1. Población	23
3.2.2. Muestra	23
3.2.3. Tipo de investigación	23
3.2.4. Variable para el estudio	24
3.2.5. Tipo de muestreo	24

3.2.6. Unidad de análisis	24
3.2. Diseño metodológico para la recolección de datos	24
3.3.1. Procedimiento para la recolección de muestra.	24
3.3.2. Extracción del aceite	24
3.3.3. Determinación de la actividad antioxidante	26
3.4. Diseño experimental	28
3.5. Análisis Estadístico	29
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN	37
VI. CONCLUSIONES	45
VII. RECOMENDACIONES	47
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Página		
Tabla 1	Clasificación de los antioxidantes según el lugar donde ejercen su acción.	18
Tabla 2	Clasificación de los antioxidantes, por origen Ayacucho 2019	19
Tabla 3	Diseño de posprueba únicamente y grupo control Ayacucho 2019.	28
Tabla 4	Característica físico química del aceite de frutos secos de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”, Ayacucho 2019.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Estructura química de la vitamina E	16
Figura 2	Reacción química de DPPH como antioxidante	21
Figura 3	Actividad antioxidante por método de DPPH de las variedades de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní” en comparación del estándar vitamina E, Ayacucho 2019	33
Figura 4	Concentración media inhibitoria de la actividad antioxidante del aceite de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”. Ayacucho 2019.	34

ÍNDICE DE ANEXOS

		Página
Anexo 1	Certificado de clasificación taxonómica de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní” Ayacucho 2019.	56
Anexo 2	Flujograma de procedimientos de extracción de aceite fijo de frutos secos de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní” Ayacucho 2019.	57
Anexo 3	Recolección de muestra de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní” Ayacucho 2019.	58
Anexo 4	Determinación de índice de acidez de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”, Ayacucho 2019.	59
Anexo 5	Determinación de índice de saponificación de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”, Ayacucho 2019	60
Anexo 6	Determinación de la actividad antioxidante con sus concentraciones del aceite fijo de frutos secos de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”, Ayacucho 2019.	61
Anexo 7	Curva de calibración de DPPH usando vitamina E como estándar a 515 nm del aceite de fruto seco de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”, Ayacucho 2019.	62
Anexo 8	Porcentaje de actividad antioxidante de la vitamina E en el DPPH de cada lectura, desviación estándar, coeficiente de variación, los límites superior, inferior y los promedios del aceite fijo de los frutos secos de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”, Ayacucho 2019.	63
Anexo 9	Análisis de variación en las concentraciones inhibitoras de radicales libres DPPH (CI50) para aceites inactivados y estándar (vitamina E) del fruto seco de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”, Ayacucho 2019.	63

Anexo 10	Promedio de actividad antioxidante media por lectura, desviación estándar, coeficiente de variación, los límites superior e inferior, promedios del aceite fijo del fruto seco de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”. Ayacucho 2019.	64
Anexo 11	Comparaciones múltiples de la Prueba de Duncan del CI 50 del aceite fijo y del estándar (vitamina E) del fruto seco de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”, Ayacucho 2019.	64
Anexo 12	Comparación de las múltiples pruebas de Duncan sobre la actividad antioxidante de DPPH en función de la concentración constante de aceite y vitamina E del fruto seco de <i>Arachis hypogaea</i> L. “maní”, Ayacucho 2019.	65
Anexo 13	Matriz de consistencia	66

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la actividad antioxidante *in vitro* del aceite de dos variedades de *Arachis hypogaea* L. "maní" a diferentes concentraciones, describir las características fisicoquímicas y determinar la capacidad secuestradora de los radicales libres: 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) de dos variables de *Arachis hypogaea* L. "maní", el trabajo de investigación es básica experimental, se realizó en el laboratorio de Centro de Desarrollo Control de Calidad de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, durante los meses de mayo a junio 2019. La muestra fué fruto seco de *Arachis hipogae* L. "maní", recolectado del centro poblado de San Antonio, Anexo Chiquintirca provincia de La Mar Anco del departamento de Ayacucho. La extracción de aceite fijo se realizó mediante la metodología de compresión en caliente, así como; densidad, porcentaje de pureza, índice de refracción, índice de saponificación e índice de acidez. Para la determinación de la actividad antioxidante se realizó reduciendo la absorción de las disoluciones a diferentes concentraciones. Se dividieron 4 grupos con tres repeticiones cada uno. Grupo I: blanco: 0,75 mL de cloroformo + 1,5 mL de DPPH. Grupo II: vitamina E: 60, 80, 100 y 120 µg/mL enrasados a fioles de 10 mL. Grupo III: DPPH: 0,75 mL de cada concentración de vitamina E + 1,5 mL de DPPH, Grupo IV: 0,75 mL de muestra 1,5 mL de DPPH. El porcentaje de pureza de *Arachis hipogae* L. "maní", variedad roja fue: 72 %, negra 72,4 %, densidad del aceite 92 g/cm³ en ambas variedades, el índice de acidez de *Arachis hipogae* L. "maní", variedad roja: 1,0256 %; negra: 1,1215 %, el índice de saponificación, variedad roja: 187 mg de KOH/ g de aceite y negra: 196 mg de KOH / g de aceite respectivamente. La actividad de antioxidante DPPH de aceite fijo de *Arachis hipogae* L. "maní" variedad roja tiene un 94,22 %, negra: 94,29% semejante a vitamina E. (66,7%) Se concluye que el aceite fijo de *Arachis hipogae* L. "maní" presenta actividad antioxidante.

Palabra clave: *Arachis hipogae* L. "maní", antioxidante, variedad de maní, aceite.

I. INTRODUCCIÓN

Se estudiaron las características físicas y químicas de las variedades argentinas de semillas de girasol, soya y colza de alto contenido oleico, en relación de cinética de secado¹. El Perú es considerado como uno de los centros de diversidad más importante para el cultivo de maní y según evidencias arqueológicas, pudo haber sido el centro originario de dicha cultura. Para mejorar el conocimiento sobre la variedad genética del cacahuete en Perú, se evaluaron 65 tipos de maní, equivalentes a 21 indígenas locales, de la región Ucayali².

El maní tiene alto contenido nutricional es atribuido a la presencia de biológicamente activo compuestos tales como tocoferoles, flavonoides, fitoesteroles, resveratrol y el aceite de fácil digestibilidad. El contenido de grasa de maní ha sido ampliamente estudiado en general contienen 50- 55 %de grasa de las cuales aproximadamente 30% es ácido linoleico y 45% es ácido oleico. Este último es susceptible al desarrollo de rancios y sabores a través de la oxidación de lípidos. Se predice que el uso de alto oleico los cacahuates en lugar de los cacahuates normales aumentarían vida útil y así mejorar la estabilidad oxidativa de productos de maní ³.

La capacidad antioxidante de los alimentos vegetales se deriva de la acción sinérgica acumulativa de una amplia gama de antioxidantes como las vitaminas C y E, polifenoles, carotenoides, terpenoides, compuestos de Maillard y oligoelementos. Estos antioxidantes parecen desempeñar un papel en la prevención de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo y en la disminución de la mortalidad general asociada con las dietas ricas en alimentos vegetales, particularmente frutales y vegetales.

Cuantitativamente, los principales antioxidantes de tratamiento son los polifenoles, seguidos de las vitaminas y los carotenoides. La ingesta diaria de la dieta es de aproximadamente 1 g para los polifenoles, 110 mg para las vitaminas antioxidantes y 9,4 mg para los carotenoides. El contenido antioxidante de los alimentos vegetales y, por lo tanto, su capacidad antioxidante asociada depende principalmente de la variedad y del grado de madurez⁴.

Los fito-antioxidantes son un grupo de fitoquímicos como antocianinas, carotenoides, flavonoides y vitaminas, entre otros más importantes. Este tipo de compuesto se puede encontrar en productos como tomate, uvas, zanahorias, mangos, brócoli, aguacates, melones y tiene una variedad de funciones biológicas cuando se incluye en la dieta. Los antioxidantes son compuestos que tienen la capacidad de prevenir e incluso resistir la destrucción de los tejidos humanos por los efectos naturales de la oxidación fisiológica.

La determinación de la actividad antioxidante en los alimentos es importante para predecir el potencial antioxidante *in vitro* antes de su consumo, de igual forma nos permite determinar la protección antioxidante y el deterioro de los alimentos reduce la calidad y valor nutricional. Un método para determinar la actividad antioxidante basado en diferentes sistemas de generación de radicales libres. Los extremistas antes mencionados interactuarán con la muestra y por su capacidad antioxidante no pueden medirse directamente. Idealmente, debería medir la actividad antioxidante de cada ingrediente de la muestra. La medición de la actividad antirradicales libres se puede realizar de acuerdo con dos estrategias diferentes, dependiendo de la información que se desee obtener, son si el consumo de frutas y verduras está asociado o no a la protección frente a enfermedades específicas, como las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades cerebrovasculares o incluso el cáncer. Se distribuyen por varios antioxidantes que contienen, como la vitamina C, vitamina E, betacaroteno y también porque otros compuestos como polifenoles y flavonoides (flavonas, isoflavonas, catequinas) son ingredientes consumidos en la dieta muestra una potente capacidad antioxidante. Por eso es importante para determinar la capacidad antioxidante de diversas frutas y verduras. Los antioxidantes son nutrientes que tienen la capacidad de neutralizar la actividad oxidativa de los radicales libres sin perder su estabilidad electroquímica. Actúan donando electrones y evitando que los radicales libres sean absorbidos por las células. Los antioxidantes se utilizan en alimentos que previenen o previenen el desarrollo de acidez o la aparición de otros compuestos dañados por oxidación⁵.

El Perú tiene una gran diversidad de especies de plantas con una amplia gama de moléculas orgánicas, incluidas moléculas antioxidantes; la mayoría de los flavonoides muestran una excelente capacidad para capturar los radicales libres que causan estrés oxidativo, por lo que tienen un efecto preventivo sobre enfermedades cardiovasculares, circulatorias, cancerosas y neurológicas. Algunas frutas son ricas en antioxidantes, dado que estas moléculas reducen o retrasan las reacciones de oxidación en diferentes sustratos, es importante que las consumas con regularidad⁵.

Las enfermedades neurodegenerativas son comunes en pacientes de edad avanzada, sin embargo, pueden aparecer en diferentes etapas de la vida, las más común son el Alzheimer y el Parkinson a nivel mundial, por eso se hizo hace unos años, muchas sobre los antioxidantes naturales en algunas plantas como frutas, verduras etc. Para su uso que puedan en la industrias alimentaria, cosmética y farmacéutica, se asume que no provocan problemas de salud.

Con respecto a estas consideraciones, los objetivos de este estudio son los siguientes:

Objetivo general

- Determinar su actividad antioxidante *in vitro* del aceite de dos variedades de *Arachis hypogaea* L. "maní" a diferentes concentraciones.

Objetivos específicos

- Describir las características fisicoquímicas del aceite de dos variedades de *Arachis hypogaea* L. "maní".
- Determinar la capacidad secuestradora de los radicales libres: DPPH de dos variables de *Arachis hypogaea* L. "maní".

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Castaño T., en el año 2012, realizó un estudio sobre la “Composición de ácidos grasos de Sacha Inchi (*plukenetia volúbilis linneo*) y su relación con la bioactividad del vegetal” determinó los siguientes parámetros del aceite de semillas de plantas, extraído por Soxhlet y a través de un biorreactor, ha sido marcado físicamente; Densidad: 0,92 g/cm³, índice de refracción: 1,479 %, índice de acidez: 0,03 mg KOH / g de aceite; índice de saponificación: 185,20 mg KOH / g de aceite. Los resultados analíticos realizados en este trabajo mostraron que *Plukenetia volubilis* colectada en Ibagué-Tolima-Colombia es una especie de planta que se utiliza como fuente de aceite debido a su alta producción de aceite; Hacer este producto botánico similar para otros productos con gran aceptación comercial por sus propiedades físicas y químicas y su composición; tomando las semilla de los árboles como principal fuente de aceite y el reactor de flujo forzado como método de extracción más prometedor debido al alto grado de recuperación y la naturaleza estable del aceite, este trabajo se vuelve aún más importante cuando se tiene en cuenta la influencia de los componentes lipídicos en la nutrición y/o farmacología⁶.

Florián G., en el año 2014, en su estudio “Efecto del rango punto de ebullición del éter de petróleo en las características fisicoquímicas del aceite extraído del grano del maní” (*Arachis hypogaea* L.). Determinó los parámetros físico químicas del aceite de cacahuete utilizando éter de petróleo con punto de ebullición de 40-50 °C, 50-60 °C y 40- 60 °C, resultados obtenidos; el índice de refracción de 1,462 – 1,472 % a temperatura de 40 a 60 °C. El índice de acidez 0,8508 d mg KOH / g de aceite ácido oleico. El aceite de semilla de cacahuete extraído con éter de petróleo tiene un intervalo de ebullición con 50-60°C con índices adecuados (0,6453% ácido oleico); Índice de refracción a 25 °C

(1,4632). El rango de ebullición de los éteres de petróleo de 40-50 °C produce el mayor rendimiento durante la extracción de aceite de maní ⁷.

Anyasor G., en 2014, en su investigación sobre el análisis químico del aceite de maní (*Arachis hypogaea* L.). Se caracterizó físicamente la determinación de los siguientes parámetros del aceite de semilla vegetal, el cual fue extraído por Soxhlet y un biorreactor; índice de acidez de 6 variedades de maní reportando valores desde $1,46 \pm 0,2$ hasta $4,49 \pm 0,0$ mg KOH/g de aceite y el índice de saponificación de 6 variedades de maní desde $22,44 \pm 0,1$ hasta $129 \pm 0,3$ mg KOH/g de aceite reporta que un alto valor de saponificación indicaba la presencia de un mayor número de enlaces éster, lo que sugiere que las moléculas de grasa estaban intactas ⁸.

Camacho C., en el año 2014, en su estudio de "Evaluación de la Actividad Antioxidante e Irritabilidad dérmica del aceite de "Ungurahui" *Oenocarpus bataua* para uso Cosmético". Los resultados indican la capacidad de adsorción de radicales DPPH del aceite de *Oenocarpus bataua* Mart "ungurahui" no fue mucho menor que la vitamina E utilizando como estándar, alcanzando la actividad antioxidante el 77,51%; 93,42% y 92,73% a concentraciones de 60, 80 y 100 µg/mL, y la capacidad de recaptación de radical DPPH del aceite de "ungurahui" *Oenocarpus bataua* Mart fue de 68,42%; 91,38% y 87,88% a concentraciones de 60, 80 y 100 µg/mL, respectivamente, notando que la mayor actividad antioxidante ocurrió a concentraciones del aceite a 80 µg / mL y las concentraciones de 60 µg / mL y 100 µg / mL la actividad antioxidante es reducido, esto se aplica porque el contenido de carotenos en el aceite está inversamente relacionado con la capacidad antioxidante, es decir, cuanto mayor es el contenido de caroteno, menor es la capacidad antioxidante⁹.

Tuberoso. En el año 2007, analizaron diferentes muestras comerciales de semillas oleaginosas comestibles para evaluar los compuestos implicados en la actividad antioxidante. Se analizaron los ácidos grasos, triacilgliceroles, tocoferoles, clorofilas, β-caroteno, escualeno, compuestos fenólicos. Se observó una gran variabilidad química según la variedad de semillas oleaginosas. La actividad antioxidante se evaluó para los aceites, tanto para su fase soluble en metanol como para la fracción insoluble en metanol. La actividad de eliminación de radicales DPPH expresada en TEAC varió entre 0,45 y 2,30 mmol/L en aceites de maní y maíz, respectivamente. La actividad de eliminación de radicales libres estuvo influenciada principalmente por el contenido de tocoferoles ($r = 0,70$) en aceites y ácidos grasos poliinsaturados ($r = 0,61$) en la fracción no soluble en metanol. La variabilidad de la correlación entre la actividad

antioxidante y la composición de las semillas oleaginosas podrían atribuirse a las diferencias en los contenidos de escualeno, clorofilas, carotenoides y fenoles de los aceites y sus interacciones mutuas¹⁰.

Nawirska-Olszańska., en el año 2013, determinaron las propiedades antioxidantes y proporcionar características del aceite obtenido de las semillas de 12 variedades de calabaza pertenecientes a la especie *Cucurbitamaxima* Duch. y *Cucurbita pepo* L. Otro objetivo fue establecer cuál de los dos agentes de extracción, etanol o metanol, es más efectivo. Las semillas de las variedades de calabaza examinadas difieren en composición química y actividad antioxidante. En el aceite de semilla, los ácidos insaturados son dominantes (oleico y linoleico), y su proporción depende de la variedad de calabaza. El mayor contenido de ácidos insaturados se midió en el aceite extraído de las semillas del cultivar, Jet F1 (*C. pepo*). El análisis de actividad antioxidante ha producido los siguientes hallazgos. Las semillas de las variedades de calabaza que pertenecen a la especie *C. pepo* exhiben mejores propiedades antioxidantes, independientemente del disolvente de extracción utilizado. El 50% de etanol es más eficiente que el 80% de metanol cuando se usa como agente de extracción. Los valores de actividad antioxidante obtenidos con etanol al 50% son mayores que los alcanzados con metanol al 80%. Debido a las diferencias considerables en la composición entre los ácidos grasos examinados, es posible elegir la variedad de calabaza deseada para el uso previsto¹¹.

Cisneros F., en el año 2014, en su estudio de la composición química, estabilidad oxidativa y capacidad antioxidante del aceite extraído de semillas tostadas de Sacha-Inchi (*Plukenetia volubilis* L). Los granos han sufrido una intensidad de tostadoigera, media y alta. Las muestras de aceite se almacenaron a alta temperatura a 60 °C durante 30 días y se evaluó su, actividad antioxidante mediante DPPH y métodos de síntesis (contenido de tocoferol y perfil de ácidos grasos). Los resultados mostraron que el tostado aumenta parcialmente la oxidación del aceite y la capacidad antioxidante del aceite, reduce levemente el contenido de tocoferol y no afecta la formación de ácidos grasos. Durante el almacenamiento, la oxidación aumentó para todas las muestras de aceite, pero a un ritmo más lento para los aceites de semillas tostadas, posiblemente debido a su mayor capacidad antioxidante. Además, el contenido de tocoferol significativamente reducido y el ligero cambio en la composición de ácidos grasos indican que el ácido alfa-linoleico es más susceptible a la oxidación que otros grasos disponibles¹².

Hoed V., en el año 2011, evaluaron la calidad, composición y color de 11 aceites de seis bayas diferentes se evaluaron antes y después de filtrar los aceites prensados en frío. El filtrado no condujo a diferencias significativas de composición o calidad, excepto una reducción menor en la estabilidad oxidativa. Debido a su alto grado de insaturación, los valores de peróxido y *p*-anisidina fueron altos para todos los aceites. Sin embargo, el alto nivel de tocoferoles y tocotrienoles parece proteger los aceites durante la prueba de estabilidad del aceite (correlación significativa, $r = 0,803$; $p = 0,003$). Se encontraron contenidos de tocoferol entre 138 mg/kg (aceite de semilla de kiwi, filtrado) y 1639 mg/kg (aceite de semilla de zarzamora, no filtrado). Los compuestos fenólicos, identificados y cuantificados por HPLC, variaron de 90 mg/kg (aceite de semilla de mora, filtrado) a 15,810 mg/kg (aceite de semilla de fresa, filtrado). No se encontró ninguna correlación entre los compuestos fenólicos cuantificados y la estabilidad oxidativa de los aceites, lo que sugiere que en estos aceites los tocoferoles fueron los principales antioxidantes que protegen los lípidos durante el almacenamiento¹³.

Lizarbe E., en el año 2018, en su estudio *in vitro* de la Actividad antioxidante del aceite de semilla de *Attalea phalerata* Mart. Spreng. "palmera", según el método de DPPH, informó que, a concentraciones de 60, 80, 100 y 120 µg/mL con 13,1%; 33,5%; 48,8% y 51,2%. Siendo estadísticamente diferente a la Vitamina E, 60, 80 y 100 µg/mL con 11,6%; 33,5% y 48,8%. Se concluye que el aceite de semilla de *Attalea phalerata* Mart. Spreng "palmera" presenta; densidad: 1,086, índice de refracción: 1,455 y un pH ácido 6,3. El índice de saponificación y acidez; fueron: 132,7 mg KOH / 1 gramo de aceite y 4,33 mg KOH / 1 gramo de aceite. El aceite de semilla a una concentración del 12% (51,2 µg / mL) mostró una mejor actividad antioxidante *in vitro*, que fue estadísticamente diferente ($p=3,12 \times 10^{-20}$) en comparación con la vitamina E 6% (11,6 µg / mL), 8% (33,5 µg / mL) y 10% (48,8 µg / mL) ¹⁴.

2.2. Aspectos botánicos de *Arachis hypogaea* L. “maní”

2.2.1. Descripción taxonómica

DIVISIÓN	: MAGNOLIOPHYTA
CLASE	: MAGNOLIOPSIDA
SUBCLASE	: ROSIDAE
ORDEN	: FBALES
FAMILIA	: PAPILIONACEAE
GÉNERO	: <i>Arachis</i>
ESPECIE	: <i>Arachis hypogaea</i> L.
NOMBRE VULGAR	: “maní”

Fuente: Constancia emitida por el *Herbarium Huamangensis* de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.

2.2.2. Descripción botánica

Arachis hypogaea L.” Maní”, es una especie de planta dicotiledónea de la familia Fabaceae, una subfamilia de Papilionaceae. Su habitat nativo es América del sur, más precisamente entre el noreste de Argentina y el sur de Bolivia. Es una planta herbácea erecta, oblicua o trepadora con dos tipos de ramificaciones: a) alternas, con crecimiento vegetativo postrado o decumbente, y b) secuenciales, tupidas y apretadas. La clasificación sistemática se basa en la presencia o ausencia de flores y ramas laterales sobre en el eje central de la planta. El sistema radicular del maní consta de una raíz principal que alcanza 30 a 60 cm de largo y raíces laterales. Los tallos pueden ser angulares o cilindros internos insertando una ramita las y hojas pueden ser de color claro o pubescentes según el cultivar. Las hojas son opuestas y espaciadas, mientras que las inflorescencias, que surgen de los nódulos genitales, tienen de 3 a 5 flores, a menudo con corolas amarillas, según la simetría. La floración toma el 80% del periodo vegetativo de la planta alternando con la fructificación después de la fertilización, la base de ovario se alarga, creando una estructura llamada ginóforo, que penetra en el suelo y lleva el (los) óvulo (s) fertilizados al final. Los frutos son de forma irregular, de forma redondeada, y debido a su floración ilimitado, se encuentran en diferentes etapas de desarrollo al momento de la cosecha. Las semillas son alargadas o redondas, con una membrana que cubre las semillas¹⁵.

2.2.3. Hábitat y distribución geográfica

El maní (*Arachis hypogaea* L.). Es la tercera leguminosa de importancia mundial, originaria de América del Sur, siendo el Perú considerado un centro de diversidad genética. África, Asia y las islas del pacífico. Los restos más arqueológicos del árbol del maní se remontan a 2000 años a.C. y fueron encontrados en Perú, fuera de su hábitat salvaje. El proyecto fue aprobado por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA): “Modelos de diversidad y de erosión genética en cultivos tradicionales de Perú: asesoría rápida y detección temprana de riesgos usando las herramientas del GIS” recolectó 65 accesiones de especies de cacahuete *Arachis hypogaea* L. en la cuenca del río Ucayali y Aguaytía en el distrito de Ucayali, que mostraron una marcada variación fenotípica en rasgos morfológicos importantes como el color, la forma de la semilla y el entrecruzamiento resultante, entre otros. Estos registros corresponden a 21 especies indígenas nativas cultivadas por las comunidades indígenas y colonos¹⁶.

En los países andinos, hay una clara regionalización de las razas locales de maní, Ecuador con 50 y Perú con 47 compartiendo las dos razas. Perú y Bolivia con 61 conocemos solamente tres razas comunes. Los cacahuets de Acre (Brasil) se diferencian tanto de los peruanos como de los bolivianos, a pesar de que están ubicados en la frontera de estos dos países¹⁷.

2.2.4. Propiedades y usos medicinales

Los maníes, ricos en proteínas, aceite y fibra, se encuentran en una amplia variedad de productos y son parte integral de muchas cocinas en todo el mundo. Muchos estudios han demostrado que las semillas de maní y el aceite de cacahuete son beneficiosos para la salud. Esto se debe principalmente a su perfil de lípidos deseable, alto en ácidos grasos monoinsaturados. Se informa que el consumo de maní y su respectivo aceite disminuye el riesgo de enfermedad cardiovascular, la aterosclerosis y el riesgo de diabetes tipo 2. También se han informado de los efectos anti mutagénicos y anti proliferativos de los productos de maní¹⁸.

2.3. Composición química del aceite de semillas de *Arachis hypogaea* L.

Se han identificado los ácidos palmítico, esteárico, oleico, linoleico, araquídico, eicosenoico, behénico y lignocéricos. El aceite de maní es único entre los aceites vegetales ya que contiene ácidos grasos insaturados de cadena larga (20 a 24 carbonos), ácidos grasos monoinsaturados Ω 9, ácidos grasos poliinsaturados Ω 6, tocoferoles (Vitamina E).

Del mismo modo, los siguientes 4-demetilsteroles: colesterol, campesterol, tigmasterol, β -sitosterol, Δ^5 -avenasterol, Δ^7 -estigmasterol y Δ^7 -avenasterol ¹⁹.

La proporción de ácidos oleicos y linoleico (O/L) más alto confiere una mejor estabilidad y más tiempo de vida útil y el contenido de tocoferol que actúa como antioxidante natural soluble en lípidos. Los tocoferoles estabilizan los ácidos grasos poliinsaturados dentro de las bicapas lipídicas protegiéndolas del ataque que las lipooxigenasas, el grado de insaturación es inversamente proporcional a la calidad del aceite por ejemplo la rancidez oxidativa aumenta al aumentar los niveles de ácidos grasos poliinsaturados que causan los olores y sabores estas son características importantes para determinar la vida útil, de la semilla de *Arachis hypogaea* L²⁰.

2.4. Lípidos.

Con el término de lípidos se engloba una amplia gama de compuestos presentes en todas las células de un vegetal, centrándose exclusivamente en este reino de la naturaleza, con funciones muy variadas, ya que pueden servir como sustancias energéticas y de reserva, como agentes protectores en determinados tejidos o como importantes constituyentes de la membrana celular. Los lípidos son ésteres de ácidos grasos y de un alcohol, con o sin la presencia en su estructura de otros componentes diferentes de aquellos. De forma general, puede señalarse que los lípidos son sustancias insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos apolares, propiedad que los caracteriza ²¹.

2.5. Técnicas de extracción de aceites vegetales

El prensado de las drogas puede realizarse en caliente o en frío, dependiendo de la droga utilizada. El tratamiento con calor, a temperaturas no superiores a los 100 – 105°C, facilita el drenaje de aceite. En otras ocasiones no es necesaria la aplicación de calor, como en el caso del aceite de oliva virgen, obtenido por presión en frío. La extracción por solventes requiere la pulverización de la droga para así aumentar la superficie de contacto con el solvente. Concluido este proceso de extracción, se obtiene una mezcla de aceites y disolvente, pudiéndose alcanzar rendimientos de hasta un 99%

¹⁹.

No todos los aceites son iguales ni son iguales en términos de composición y métodos de fabricación; principalmente, hay tres métodos utilizados para extraer grasas y aceites comestibles de tejidos vegetales y animales: a) Fusión, b) Prensado, y c) Extracción con solventes. Las prensas de extracción incluyen separación de líquidos existente en productos sólidos debido al efecto de la fuerza de compresión, por lo que las gotas de aceite se rompen la pared de la celda y fluyen hacia afuera^{5, 22}.

2.6. Características físico químicas

El aceite original está especificado conforme a la ley y regulaciones y se describe en la base de datos. Para la mayoría de los aceites, las especificaciones de grado alimenticio se refieren a su contenido en humedad, impurezas y ácidos grasos libres, así como la cantidad de peróxido de hidrogeno. También se tienen en cuenta los límites que indican si el aceite es crudo o refinado total o parcialmente, y las concentraciones de oligoelementos y metales pesados. Hay una descripción de los estándares de pureza para los aceites de soja, maní, semilla de algodón, girasol, maíz y oliva sin refinar es muy apreciado por su sabor y aroma, se diferencia de los aceites refinados que no tienen sabor. Las calificaciones de calidad de otros aceites vegetales pueden ayudar a determinar si el aceite de oliva está adulterado. Actualmente, debido a los importantes avances en los métodos de análisis de alimentos, es muy poco probable que se produzca una adulteración excesiva²³

2.6.1. Determinación de características físicas

- Viscosidad. La viscosidad es también un importante factor que determina la calidad global y la estabilidad de un sistema alimentario. entendemos la resistencia de una parte del fluido con respecto al movimiento de que con respecto al resto. La viscosidad del aceite está directamente relacionada con ciertas propiedades químicas de la grasa, como el grado de insaturación y la longitud de las cadenas de ácidos grasos que conforman los triglicéridos. La viscosidad es ligeramente baja en presencia de un mayor grado de insaturación y aumenta rápidamente en presencia de polimerización ²¹.
- Densidad. La densidad es una sustancia generalmente denotada por la letra griega (ρ), que es una cantidad que se usa para indicar cuánta masa hay en un volumen dado²¹.
- Punto de fusión. El punto de fusión en el que una sustancia cambia de estado sólido a estado líquido, es decir, se funde. Actualmente existen muchos dispositivos para determinar la temperatura de fusión; Muestras capilares y pinzas. El punto de fusión aumenta a medida que disminuye la insolubilidad²¹.

2.6.2. Determinación de índices

En las farmacopeas USP 35 se encuentran de forma detallada los diferentes controles que han de juzgar la calidad de un aceite. Se determinarán constantes físicas como la densidad relativa, el índice de refracción y la viscosidad, pero, además, son de vital importancia los valores de una serie de índices químicos que a continuación se definen brevemente:

- Índice de refracción. Es el cambio de dirección en la que viaja la onda a medida que viaja de un medio a otro. Es una constante que depende de las propiedades y estado del material. En general, el índice de refracción de los lípidos varía entre 1,4600 y 1,1500 a más o menos 20 a 15 °C, y dado que es una constante, es importante tanto para la determinación como para el análisis cuantitativo. Además, está relacionado con el peso molecular y la insaturación. Es un indicador muy útil y rápido de identificar para el control de la hidrogenación y se utiliza para determinar el IY. Un aumento de la temperatura y los ácidos grasos libres reducen el índice de refracción. Para los aceites, el ajuste se establece en 25 °C, las grasas parcialmente hidrogenadas en 40, grasa hidrogenada a 60 y las ceras en 80²¹.
- Índice de acidez. Esta es la cantidad de KOH, en miligramos, necesaria para la neutralizar los ácidos libres presentes en 1gramo de aceite. La acidez de las grasas es muy variable. En General, las grasas frescas o recién procesadas no contienen ácidos grasos libres; si lo contienen, lo tienen en cantidades demasiado pequeñas, con la edad, especialmente si no está protegidos de la luz y los ácidos, crecerán lentamente. Primero y rápido. La acidez es importante tanto para los aceites de cocina como para lubricantes, ya que ni los aceites de cocina ni los lubricantes pueden generar ácidos grasos libres más allá de cierto límite. Se considera como impureza en grasa²¹.
- Índice de saponificación. La cantidad de KOH, en miligramos, necesaria para la neutralizar el ácido libre y la saponificación de éster, expresada en 1gramo de la sustancia. Todos los métodos convencionales requieren una determinación en blanco (para conocer la cantidad exacta de KOH hay en la solución y si esta sustancia puede reaccionar con grasas). El método básico consiste en calentar un exceso alcohol KOH con una masa conocida de la muestra, hasta que esté completamente saponificada. El exceso de KOH se valora con una solución ácida y el SI se calcula a partir de la cantidad de álcali que reacciona con la muestra²⁰.

- Índice de éster. Se calcula por la diferencia entre los índices anteriormente definidos.
- Índice de yodo. Una cantidad fija de yodo en 100 gramos de sustancia. Medida de las insaturaciones presentes en los ácidos grasos que conforman un triglicérido (dobles enlaces)
- Índice de peróxidos. La determinación de este índice es de gran importancia, pues indicará si el aceite ha sufrido un posible enranciamiento debido a la oxidación. Se expresa la cantidad de peróxido en mEq de oxígeno activo contenida en 1g de aceite.
- Insaponificables. Este es el porcentaje de sustancias no volátiles a una temperatura de 100 – 105 °C, que se obtiene por minería con un solvente orgánico de una solución de muestra previamente saponificada.

2.7. Antioxidantes.

Los antioxidantes de origen vegetal son un conjunto de fitoquímicos tales como las antocianinas, carotenoides, flavonoides y vitaminas, siendo los más importantes se encuentran productos como tomates, uvas, zanahorias, mango, brócoli, aguacate y sandía. Una amplia gama de funciones biológicas cuando se consume en la dieta. Los antioxidantes son compuestos que tienen la capacidad de prevenir e incluso contrarrestar el daño inducido en los tejidos humanos por los efectos normales de la oxidación fisiológica determinando la actividad antioxidante de los alimentos es importante para predecir su potencial antioxidante *in vitro* de los mismos antes de que sean introducidos en el organismo; Asimismo, nos permite determinar la capacidad de un alimento para proteger frente a la oxidación y el deterioro, lo que reducen su calidad y el valornutricional. Métodos para la determinación de la actividad antioxidante basados en diferentes sistemas de generación de radicales libres. Estos radicales reaccionarán con la muestra y debido a su capacidad antioxidante no pueden medirse directamente. Idealmente, la actividad antioxidante de cada componente de la muestra debería medirse individualmente y, en el caso de una muestra normal, es difícil determinar la cantidad y concentración de compuestos antioxidantes presentes en la muestra. Las mediciones de la actividad anti-radicales libres se pueden utilizar mediante dos estrategias diferentes, dependiendo de la información obtenida²².

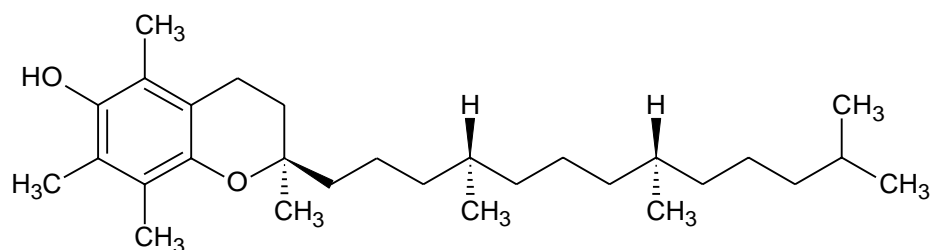
El consumo de frutas y verduras se ha relacionado con la prevención de una serie de enfermedades, lo que sugiere que la actividad es atribuible a antioxidantes, varios oxidantes. Los que contiene, como vitamina C, vitamina E y betacaroteno, asimismo se debe a que otros compuestos como los polifenoles y flavonoides (flavonas, isoflavonas, catequinas) que se ingiere en la dieta muestra una capacidad antioxidante potencialmente poderosa.

Por eso es importante determinar la trascendencia antioxidante de las diferentes frutas y verduras. Los antioxidantes son nutrientes que tienen la capacidad de neutralizar la actividad oxidativa del radical libre sin perder su estabilidad electroquímica. Funcionan donando electrones y evitando que los radicales libres sean recogidos de la célula. Los antioxidantes usados en los alimentos previenen el crecimiento de rancidez o la aparición de compuestos que han sido dañados por oxidación. Los antioxidantes son agrupaciones de compuestos químicos o categorías biológicas que contrarrestan los efectos nocivos de los radicales libres u oxidantes, como la oxidación de lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, deteriorando las funciones celulares^{22, 23}.

2.8. Vitamina E

La vitamina E es un nutriente liposoluble que se encuentra en muchos alimentos. En el cuerpo, actúa como antioxidante, ayudando a proteger a la célula del daño causado por un radical libre. Los radicales libres son compuestos que se forman cuando el cuerpo convierte los alimentos que se consume en energía. El cuerpo necesita vitamina E para estimular el sistema inmunológico de modo que pueda combatir las bacterias y los virus invasores. Ayuda a dilatar los vasos sanguíneos y evita que se formen coágulos de sangre en el interior. Los tocoferoles derivados de la vitamina E es un antioxidante natural soluble en grasa producido solo por las plantas. El término general "Vitamina E" se usa para referirse a un grupo de ocho tocoferoles y tocotrienoles naturales (α , β , γ y δ). Se trata de compuestos esenciales, que el cuerpo no puede sintetizar, por lo que su aporte consiste en alimentos en pequeñas cantidades²³.

El alfa-tocoferol, la forma principal de la vitamina E, actúa al interrumpir la reacción en cadena en la peroxidación de las grasas, también neutraliza las especies reactivas de oxígeno como el oxígeno singlete. Se considera la primera línea de defensa contra la peroxidación lipídica. Por otro lado, este compuesto también presenta efectos antiinflamatorios al inhibir la producción de radicales libres o superóxidos en neutrófilos activados²³.



α – tocopherol, $R_1 = R_2 = R_3 = \text{CH}_3$

α – tocotrienol, $R_1 = R_2 = R_3 = \text{CH}_3$

β – tocopherol, $R_1 = R_3 = \text{CH}_3; R_2 =$

H

γ – tocopherol, $R_1 = R_2 = \text{CH}_3; R_3 = \text{H}$

– tocotrienol, $R_1 = R_2 = \text{CH}_3; R_3 = \text{H}$

δ – tocopherol, $R_1 = R_2 = R_3 = \text{H}$

δ – tocotrienol, $R_1 = R_2 = R_3 = \text{H}$

Figura 1. Estructura química de la vitamina E.

2.9. Radicales libres

Un radical libre es una molécula que, en su estructura atómica, tiene al menos un electrón impar o impar en su orbital más externo, lo que le confiere una conformación que genera una alta inestabilidad, y esta tendencia a descartar un electrón o ganar un electrón utilizando un radical puede hacerlo muy sensible. Una vez que se crean los radicales libres, se acoplan rápido para un emparejamiento con el electrón desapareado al unirse a otro radical libre o al soltar un electrón de una estructura molecular paralela no emparejada, para lograr una estabilidad específica. Su trabajo es eliminar el electrón que necesita de las moléculas que los rodean para ganar estabilidad. La molécula atacante pierde un electrón, que luego se convierte en un radical libre y, por lo tanto, desencadena una reacción en cadena que destruye muchas células y puede pasar desapercibida si el antioxidante no interviene²³.

Por definición, los radicales libres son cualquier molécula que contiene uno o más electrones desapareados²³.

Estas moléculas pueden formarse a partir de materiales de interior y exterior. Se forman continuamente en las células y en el medio ambiente. Algunas fuentes de radicales libres se mencionan a continuación:

- Radiaciones ultravioletas, rayos X, rayos gamma y microondas.
- Reacciones catalizadas por metales.
- Las moléculas de oxígeno libre en la atmósfera se consideran contaminantes.
- La inflamación inicia neutrófilos y macrófagos que producen ROS y RNS.

- Los neutrófilos se estimulan cuando se exponen a bacterias.

- En las reacciones de transferencia en las mitocondrias, los radicales libres de oxígeno se generan como subproducto.
- Formas de ROS de diferentes fuentes como el citocromo oxidasa mitocondrial, xantina oxidasa, los neutrófilos y el peróxido de lípidos.
- Las especies reactivas de oxígeno son producidas por el metabolismo del ácido araquidónico, las plaquetas, los macrófagos y las células del músculo liso.
- interacciones con productos químicos, humo y tabaquismo.

Se ha reconocido que los radicales libres oxidativos (ROS) están implicados en la patogénesis de muchas enfermedades humanas, incluidas enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple, la esclerosis lateral amiotrófica y la depresión.

Enfermedades cardiovasculares como aterosclerosis, isquémica miocárdica, hipertrofia miocárdica, hipertensión, shock y trauma. Trastornos inflamatorios pulmonares como asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Enfermedades asociadas con bebés prematuros, que incluyen enfermedad broncopulmonar, displasia, leucemia periventricular, hemorragia intraventricular, retinopatía del prematuro y enterocolitis necrotizante. Enfermedades autoinmunes como la artrosis reumatoide. Trastornos renales como la nefritis mieloide y glomerulonefritis, proteinuria, insuficiencia renal crónica y uremia. Enfermedades gastrointestinales como enfermedad inflamatoria intestinal, úlcera péptica y colitis. Tumores cancerosos, cáncer del pulmón, leucemia, cáncer de la mama, recto y ovario. Enfermedades oculares como cataratas y enfermedades relacionadas con la edad como ictericia. Envejecimiento, daño cutáneas, diabetes, inmunodepresión, enfermedad hepática, pancreatitis, sida e infertilidad ²⁵.

2.10. Los antioxidantes frente al estrés oxidativo

Se define un antioxidante como cualquier sustancia que, cuando está presente en concentraciones bajas, retarda o previene significativamente la oxidación del contenido celular como proteínas, lípidos, carbohidratos y ADN²⁶.

El sistema de defensa antioxidante está formado por un grupo de sustancias, presentes en bajas concentraciones en relación con sustratos fácilmente oxidante, que realizan o inhiben sustancialmente su oxidación como sustrato oxidable, a menudo cualquier molécula orgánica o inorgánica presente en la célula puede considerarse ADN. Los antioxidantes evitan que otras moléculas se una al oxígeno por reacción, reaccionando más rápido con radicales libres del oxígeno y especies reactivas del oxígeno como otras moléculas en la membrana plasmática. Los antioxidantes exógenos actúan como moléculas suicidas, porque se oxidan neutralizando los radicales libres, por lo que su reposición debe ser continua, absorbiendo los nutrientes de los que se alimentan²⁷.

El estrés oxidativo se ha definido como la exposición de materia viva a diversas fuentes que provocan un desequilibrio que debe existir entre las sustancias o agentes oxidantes y los mecanismos antioxidantes expuestos al estrés oxidativo, defensas o por un aumento excesivo de la producción de especies reactivas de oxígeno. Todo esto conduce a cambios en la relación entre estructura y función en cualquier órgano, sistema o grupo de células especializado. Por lo tanto, se reconoce como un mecanismo común de lesión celular, implicado en la fisiopatología principal o en la evolución de un número creciente de entidades y síndromes de importancia médico-social, involucrado en la génesis y en las consecuencias de dichos eventos. Las defensas del organismo, junto con la ingesta adecuada de antioxidantes a través de los alimentos, protegen a las células del ataque de los radicales libres. El aceite vegetal contiene muchos compuestos antioxidantes, incluidos polifenoles y tocoferoles, como se mencionó anteriormente. Las propiedades de los antioxidantes están directamente relacionadas con los efectos en la prevención y el tratamiento de muchas enfermedades^{29,30}.

Tabla 1. Clasificación de los antioxidantes según el lugar donde ejercen su acción Ayacucho 2019.

Intracelular	Membrana	Extracelular
Subóxido dismutase	Vitamina E	Ceruloplasmina
Catalasa	Betacarotenos	Transferinas
Piroxidasa	Ubiquinol	Lactoferinas
DT - diafarasa		Albuminas
GSH		Haptoglobinas
Proteínas de unión a metales		Vitamina C
Sistema proteico		Ácido úrico
Vitamina C		Vitamina E

Tabla 2. Clasificación de los antioxidantes, por origen Ayacucho 2019.

Exógenos	
Origen	Acción
Vitamina E	Neutralización individual de oxígeno. Captura de radicales libres de O ₂ Neutralización de peróxidos
Vitamina C	Neutraliza el singlete Captura de radicales libres de hidroxilo de O ₂ Reconstruir la forma oxidada de la vitamina E Albuminas Haptoglobinas
Betacarotenos	Neutralización de mono oxígeno
Flavonoides licopenos	
Endógenos	
Origen	Acción
Enzimáticos	cofactor
Subóxido dismutasa	Cobre, sodio, magnesio
Catalasa	hierro
Peróxido de glutatión	selenio
No enzimáticos	
Origen	Acción
glutatión	La barrera fisiológica al oxígeno durante su paso del aire a las células
Coenzima Q	
Ácido tióctico	Transportadores de metales (transferrina y ceruloplasmina)

Superóxido dismutasa, es una familia de metaloenzimas que catalizan el cambio radical de superóxido de hidrogeno, en la reacción de dos moléculas idénticas del sustrato se diferencian (desproporcionadamente), una de las cuales se oxida y otra se reduce:



Catalasa, la catalasa contiene un grupo hemo adjunto a su sitio activo. Su actividad radica principalmente en peroxisomas donde cataliza la conversión de peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno molecular:



Glutación peroxidasa, es una enzima que utiliza selenio como cofactor. Cataliza una reacción en la que el glutatión reducido (GSH) reacciona con los peróxidos para convertirlos en agua y alcohol. Durante este proceso, el glutatión (GSSG) se oxida y luego regresa a su estado original por la enzima glutatión reductasa.



Debido a que los procesos de contención no son completamente eficientes, los productos de oxidación nocivos se generan constantemente a un ritmo bajo y, por lo tanto, pueden acumularse. Esto causa daño del ADN, membranas, proteínas y otros compuestos. Por lo tanto, hay muchos sistemas enzimáticos involucrados en la reparación del ADN y las enzimas proteolíticas pueden realizar funciones de reparación o complemento.

Existe una interacción entre los diferentes niveles de defensa. Por ejemplo, la vitamina E (Toc- OH) reacciona con radicales peroxilo (ROO) de acuerdo con la siguiente reacción.



El radical tocoperoxilo puede restaurar la forma activa del tocoferol mediante reacciones de reciclaje con otros antioxidantes como ácido ascórbico, glutatión, carotenoides y opoquinol.

2.11. Técnicas de evacuación de la actividad antioxidante y reductora

La actividad antioxidante no se consigue medir directamente, pero se consigue determinar mediante los resultados de los compuestos antioxidantes en oxidación controlado. Se puede utilizar un prototipo de oxidación o una medición de producto intermedio o final para evaluar la actividad antioxidante. Se ha informado ampliamente que se pueden utilizar muchos métodos diferentes para valorar la capacidad antioxidante de los alimentos *in vitro*, pero el más utilizado es el que determina la capacidad de equilibrar los radicales libres (por ejemplo, pruebas ABTS y DPPH) y potencia reducida. (Método FRAP)^{27, 29}.

2.11.1. Ensayo DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazilo)

La molécula 1,1-difenil-2-picril-hidrazilo (DPPH) se conoce como un radical permanente debido a la división no doble de los electrones en toda la molécula, por lo que las moléculas son bidimensionales, como la mayoría de los radicales libres. La división de electrones del mismo modo profundiza la característica de tonalidad púrpura oscuro del radical, que se absorbe en metanol a 517nm. Cuando la solución de DPPH reacciona con un antioxidante que puede producir un átomo de hidrogeno, como se presenta en la Figura 8, el color se vuelve púrpura. La variabilidad de color se mostró mediante espectrofotometría y se utilizó para determinar los parámetros de las propiedades antioxidantes. Hace tres décadas, este ensayo ha comenzado a usarse de forma rutinaria para caracterizar antioxidantes. El procedimiento preliminar para el ensayo DPPH ha sido aprobado por varios laboratorios y, aunque se han realizado modificaciones por conveniencia, una revisión detallada de la literatura encontró que la mayoría de los estudios se basaron en el tiempo de reacción. Se necesitan 20 en 30 minutos en lugar del tiempo total de reacción de 120 minutos para alcanzar el estado estable y completar la reacción redox²⁹.

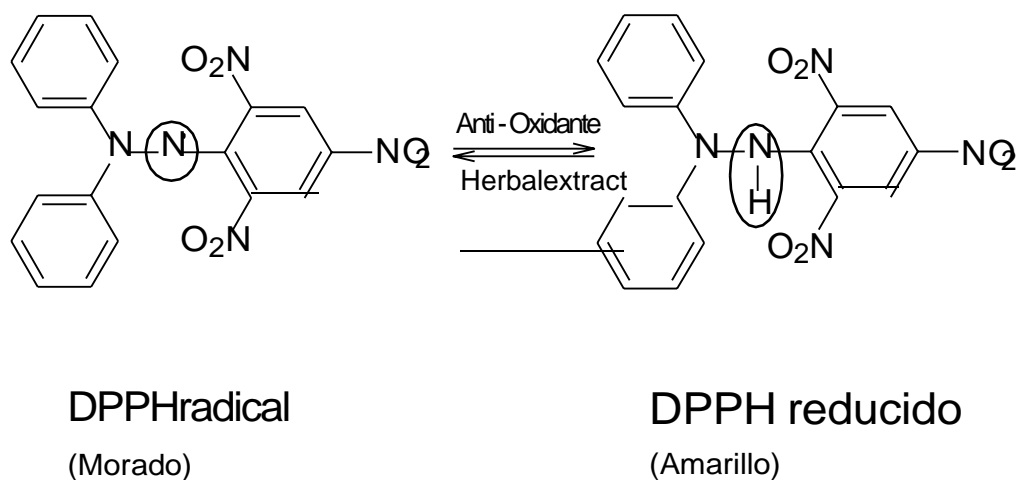


Figura 2. Reacción química de DPPH como antioxidante

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se realizó en el laboratorio del Centro de Desarrollo, Análisis y Control de Calidad de Medicamentos y plantas medicinales de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Ayacucho, Perú.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Fruto seco de *Arachis hypogae* L. “maní”, desde el Centro Poblado de San Antonio, Anexo Chiquintirca provincia de La Mar Anco del departamento de Ayacucho. Cumplen con algunos criterios: las semillas no están sujetas a abuso y las semillas están contaminadas con pesticidas.

3.2.2. Muestra

Se tomó una muestra adecuada, 500 gramos de semillas secas de cada variedad, roja y negra, de *Arachis hypogaea* L. de “maní” en buen estado de conservación, recolectadas en el centro poblado de San Antonio. Una parte de la planta recolectada se llevó al *Herbarium Huamangensis* para su respectiva identificación y su clasificación botánica.

3.2.3 Tipo de investigación

Básica experimental, aporta conocimiento al marco general de la ciencia basada fundamentalmente en la observación de fenómenos y las altera o manipula con el fin de observar los resultados y posterior análisis cuantitativo.

3.2.4. Variable para el estudio

a. Independiente: Aceite de dos variedades de *Arachis hypogaea* L. “maní”, roja y negra.

Dimensiones

- **Características físicas**

Indicador [valor numérico]

- ✓ Índice de refracción
- ✓ Densidad relativa

- **Características químicas**

Indicador [mide la cantidad de KOH]

- ✓ Índice de acidez
- ✓ Índice de saponificación

b. Dependiente: Actividad antioxidante *in vitro*

Indicador

- Porcentaje de captación de DPPH mg equivalentes a la vitamina E /g de muestra

3.2.5. Tipo de muestreo

Por conveniencia no probabilístico. Las semillas empleadas de *Arachis hypogaea* L. “maní”, en la investigación se seleccionaron porque están fácilmente disponibles, no se han seleccionado mediante un criterio estadístico.

3.2.6. Unidad de análisis

5 gramos de aceite.

3.2. Diseño metodológico para la recolección de datos

Método espectrofotométrico.

3.3.1. Procedimiento para la recolección de muestra.

Un kilogramo de cada variedad, roja y negra, de *Arachis hypogaea* L. “maní” fue acopiado en el mes de mayo, en la localidad de Pampa Aurora, en la selva de Ayacucho. Las muestras serán trasladadas bajo condiciones óptimas que impidan su deterioro.

3.3.2. Extracción del aceite

Se obtuvieron unos quinientos gramos de muestra; se procedió al tostado, limpiar, molienda, almacenar en la estufa a por 30 minutos y prensado para obtener el aceite.

3.3.2.1. Índice de acidez

Se realizó el procedimiento descrito por Miranda y Cuellar³¹

Se pesó con precisión de 2 a 5 g del aceite bajo la prueba, al millar más cercano. Se agregó alcohol etílico al 95% (equivalente) en un volumen de 5 veces la masa de la muestra y 5 mg de gotas de fenolftaleína. Se agitó hasta que se disolvió por completo y se equilibró con una solución de alcohol KOH 0,1 mol/L.

El índice de acidez se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$IA = \frac{56,1 \times V \times Z}{g}$$

Donde:

V: mL de KOH 0,1mol / L

Z: molaridad equivalente de solución de KOH

56,1: miliequivalentes de KOH en mg

g: peso de la muestra en gramos

3.3.2.2. Índice de saponificación

Se realizó el procedimiento descrito por Miranda y Cuellar³¹.

Se pesó exactamente de 2 a 5 g de la muestra en un vaso de precipitados de saponificación, al milésimo más cercano. Se agregó alcohol etílico al 95 %, un volumen 5 veces la masa de la muestra y 3 gotas de solución indicadora de fenolftaleína, luego neutralizar con ácido, al frasco utilizando una solución acuosa de NaOH 0,1 mol/L se añadió 10 mL de solución alcohólica de KOH 0,5 mol / L medido con precisión y varias piezas de placa porosa y se ajustó el condensador de reflujo al frasco de saponificación, calentó a reflujo en una impermeabilización durante una hora. Se dejó enfriar y se agregó 10 mL de alcohol etílico neutro al condensador, se agregó 5 gotas de solución indicadora de fenolftaleína y se el exceso se tituló a alcalino usando una solución de HCl0,5 mol/L.

Además de la prueba de muestra, se realizó una prueba en blanco.

El índice de ésteres se calculó por la formula siguiente, teniendo en cuenta el número de acidez.

$$IS = \frac{56,1 \times (V - V') \times N}{g}$$

Donde:

56,1: Miliequivalentes de KOH en mg.

V: mL de KOH 0,1 mol / L consumidos.

V': mL de KOH consumidos en el ensayo en blanco.

N: Concentración molar de la solución de NaOH 0,1 mol/L.

g: gramos de aceite empleados para el ensayo.

3.3.2.3. Índice de refracción

Se determinó empleando un Refractómetro con condiciones tales como $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ para la longitud de onda de la línea D para el sodio ($\lambda = 589,3 \text{ nm}$). Se ha determinado el ángulo crítico ³².

3.3.2.4. Densidad relativa

Está determinada por la relación entre la masa de 2 mL de aceite a 20°C y la masa de una cantidad igual de agua a la misma temperatura ³³.

Se pesó el picnómetro vacío en la balanza analítica (m), luego se añadió aceite de maní al picnómetro, a una temperatura de 20°C , y se pesó (m1). Todo peso se realizó tres veces con la finalidad de validar los resultados³².

$$\rho = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times \rho_w$$

Donde:

m2: masa del picnómetro con el líquido a investigar.

m1: masa del picnómetro con agua.

m0: masa del picnómetro vacío.

ρ_w : densidad del agua a temperatura experimental

3.3.3. Determinación de la actividad antioxidante

Se tendrá en consideración que, para determinar la capacidad antioxidante total de aceites vegetales, no se requiere una extracción y las mediciones se pueden ejecutar directamente en el aceite después de que las fracciones se hayan diluido en acetato de etilo o en n-hexano. La actividad antioxidante se determinó por el método

2,2-difenil-1- picrilhidrazilo (DPPH) ³³.

3.3.3.1. Ensayo DPPH

Se utilizó la metodología propuesta Brand-Williams, descrita por Sousa *et al* ³³.

- Se preparó 40 µg /mL de solución de DPPH en solución de cloroformo. Se preparó soluciones estándar de DPPH de 60; 80; 100 y 120 µg/mL y a los 30 minutos leer su absorbancia a 515 nm, utilizando como blanco la solución de cloroformo
- Se Preparó una solución stock de vitamina E de 100 µg/mL en cloroformo. Se preparó soluciones estándar de 60; 80; 100y 120 µg/mL. Se midió una alícuota de 150 µL de disolución estándar y se agregó 2700 µL de disolución de DPPH, las medidas de absorbancia se realizan a 515 nm después de 30 min, empleando como blanco 300 µL de disolución estándar y 2700 µL de cloroformo.

La concentración del aceite que neutralizó el 50 % de la molécula de DPPH (EC_{50} , concentración efectiva media) del azúcar obtenido se obtuvo representando el porcentaje de actividad antioxidante frente a la concentración de la muestra (µg / mL).

Construcción de la curva de estándar (calibración) DPPH:

Se preparó 100 mL de solución madre de DPPH en cloroformo a una concentración de 40 µg / mL, se almacenó en el frigobar y protegido de la luz. Las diluciones se realizaron a 120, 100, 80 y 60 µg / mL. Se generaron curvas de calibración a partir de los valores de absorbancias a 515 nm para todas las disoluciones (60 a 120 µg / mL), medidos con cubetas de vidrio de cuarzo de 1 cm y manteniendo como blanco el cloroformo. Las medidas de absorción se realizaron por triplicado a los 30 min, posteriormente las medidas de absorbancia de las muestras de aceite se fijaron en cloroformo (200 µg / mL) y control positivo (Vitamina E) se disolvieron en cloroformo a concentraciones de 120, 100, 80 y 60 µg / mL. Las medidas de absorbancia para la mezcla de reacción (0,75 mL de muestra o control positivo y 1,5 mL de solución madre de DPPH a concentración de 120µg / mL) se leyeron a 515 nm en el espectrómetro UV visible, después de transcurrir los 30 minutos. Una mezcla de cloroformo (1,5 mL) y una solución aceite de cloroformo (0,75 mL) como controles. A partir de la curva de estándar de la ecuación y el valor del tiempo de absorción de 30 min para cada concentración probada. Se determinó el porcentaje restante de DPPH (% DPPHREM).

Cálculos:

A partir de la curva de estándar de la ecuación y los valores de absorción de 30 min, se determinó la concentración de DPPH ($\mu\text{g} / \text{mL}$) para la Vitamina E y solución aceite de *Arachis hypogaea* L. "maní"

1. Calcular el porcentaje de actividad antioxidante (porcentaje de inhibición):

$$\%_{\text{(actividad antioxidante)}} = \left[\frac{A_c - (A_m - A_b)}{A_c} \right] \times 100$$

Ac: Absorbancia del control

Am: Absorbancia de la muestra

Ab: Absorbancia del blanco

2. La concentración requerida para inhibir el 50 % de radicales libres de DPPH (CI50) se calculará como una ecuación exponencial para la concentración de solución y vitamina E frente al %DPPH

$$CI50 = \frac{(\ln \frac{50 - y_0}{A})}{R}$$

3.4. Diseño experimental

El diseño que usó fue el único diseño después del experimento y el grupo de control.

Simbólica corresponde a:

RG_n	X_n	O_n
RG_c	----	O_c

Donde:

RG: corresponde a tratamientos, **X**, es experiencia, **O**, es observación y (-----) el blanco.³⁴

Tabla 3. Diseño de posprueba únicamente y grupo control Ayacucho 2019.

Grupo	Repeticiones	Tratamiento
I	3	Blanco: 0,75 mL muestra + 1,5 mL cloroformo 50°
II	3	Reacción: 0,75 mL muestra + 1,5 mL DPPH
III	3	Aceite 60 µg/mL
IV	3	Aceite 80 µg/mL
V	3	Aceite 100 µg/mL
VI	3	Vitamina E 60 µg/mL
VII	3	Vitamina E 80 µg/mL
VIII	3	Vitamina E 100 µg/mL

Fuente: Hernández S., Fernández C., Baptista L. metodología de investigación. 2006³⁵.

3.5. Análisis Estadístico

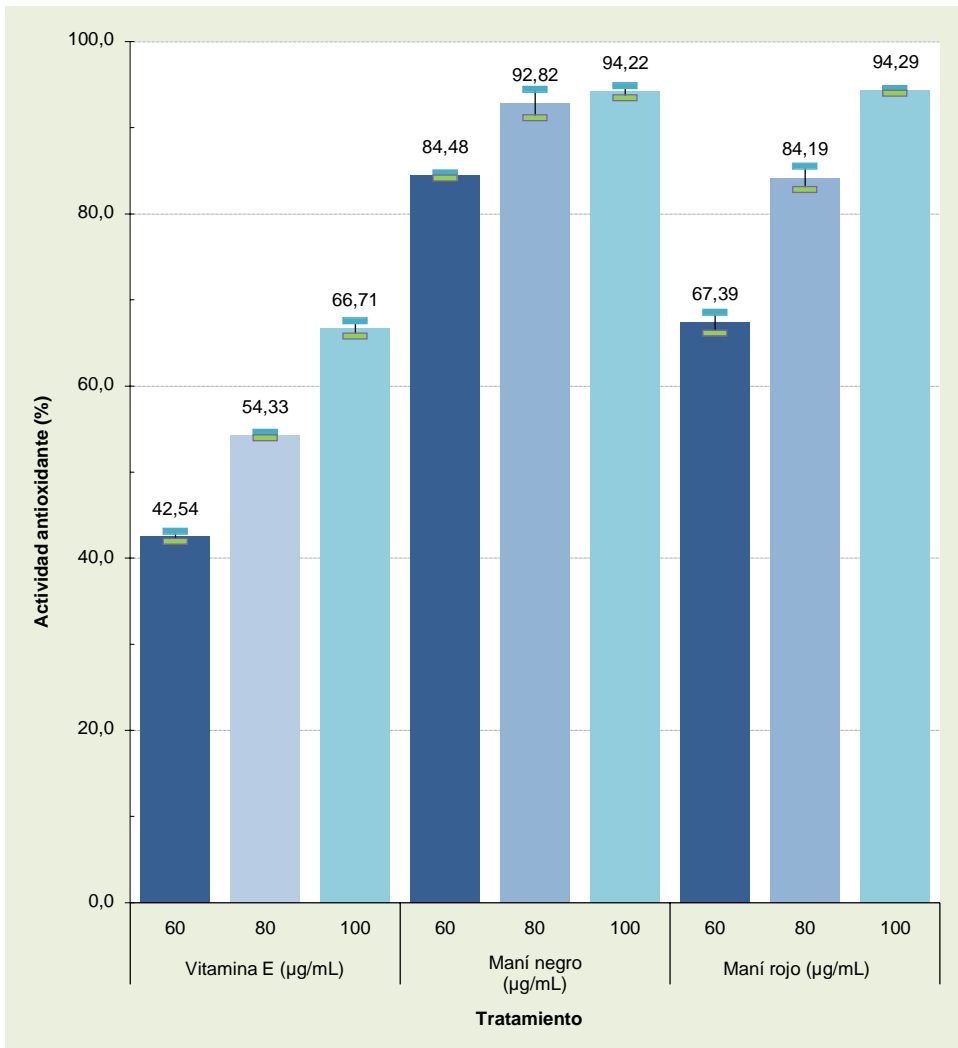
Los resultados se presentan en forma de tablas y gráficos. Existe una diferencia significativa entre los tratamientos evaluados mediante análisis de Varianza (ANOVA) al nivel de significancia estadística de 0,05. Las comparaciones entre cada tratamiento se realizaron mediante la prueba de Duncan (para ello se utilizó la versión del software SPSS versión 21)

IV. RESULTADOS

Tabla 4. Característica físico química del aceite de frutos secos de *Arachis hypogaea* L. “maní”, Ayacucho 2019.

Característica físico química	Maní rojo	Maní negro
Densidad	0,92 g/cm ³	0,91 g/cm ³
Impureza	72%	72,4%
Índice de refracción	1,471%	1,471%
Índice de acidez	1.0256 mg KOH/g	1,1215 mg KOH/g
Índice de saponificación	187,1103 mg KOH/g	196,8909 mg KOH/g

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los resultados obtenidos.



p – valor = $1,68 \times 10^{-28}$

Figura 3. Actividad antioxidante por método de DPPH de dos variedades de *Arachis hypogaea* L. “maní”, en comparación con la estándar vitamina E, Ayacucho 2019.

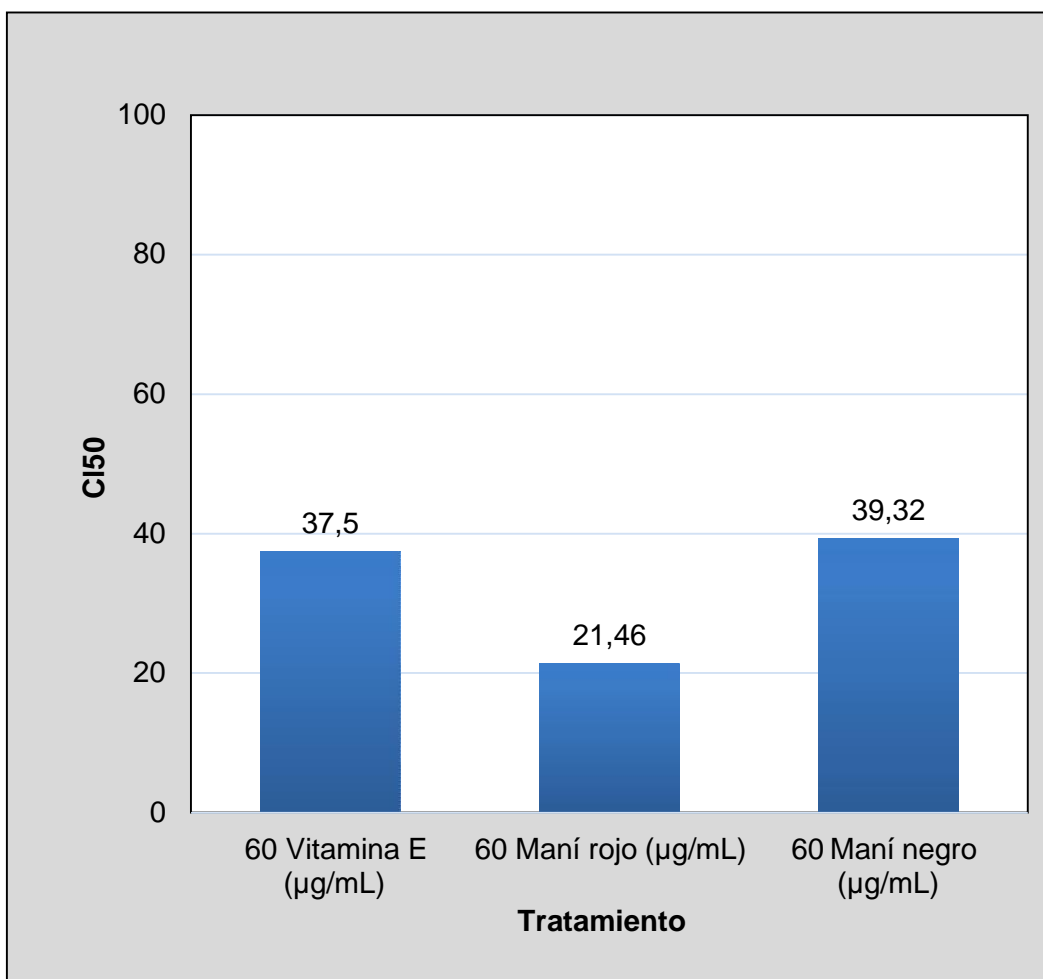


Figura 4. Concentración media inhibitoria de la actividad antioxidante del aceite de dos variedades de *Arachis hypogaea* L. "maní". Ayacucho 2019.

V. DISCUSIÓN

El uso de la planta medicinal se remonta a la antigüedad ya que se registró en varios registros enlaces históricos a diferentes culturas y civilizaciones. Estos recursos fitosanitarios están categorizados por categorías terapéuticas, según su efecto farmacológico³⁶.

Según un informe de la organización mundial de la salud, se considera que más de la mitad de la población mundial depende de las medicinas tradicionales para satisfacer las necesidades básicas de salud debido a condiciones históricas y convecciones culturales³⁷.

La medicina tradicional peruana es el resultado de lo que dicen los expertos utilizan para dividirla en medicina tradicional, medicina popular y medicina ancestral, donde el conocimiento de cómo tratar y prevenir las enfermedades se ha transmitido a través de los siglos. Cada persona o cultura pudo memorizar y preservar³⁸.

En el presente trabajo, se analizó características físicas y químicas del aceite de *Arachis hypogaea* L. "maní que tiene un color de amarillo pálido.

Tabla 4. Se observa los siguientes resultados, densidad; variedad roja 0,92 g/cm³ y negra 0,91 g/cm³, impureza; variedad roja 72 % y negra 72,4%, índice de refracción; 1,471 % en ambas variedades, índice de acidez; variedad roja: 1,0256 mg KOH/g de aceite y negra: 1,1215 mg KOH/g de aceite, índice de saponificación; variedad roja: 187,1103 mg KOH/g de aceite y negra: 196,8909 mg KOH/g de aceite respectivamente.

Castaño T. *et al.*, en su estudio de "Composición de ácidos grasos de Sacha Inchi (*plukenetia volúbilis linneo*) y su relación con la bioactividad del vegetal" determinó los siguientes parámetros; densidad: 0,92 g/cm³, índice de refracción: 1,479 %, índice de

acidez: 0,03 mg KOH / g de aceite; índice de saponificación: 185,20 mg KOH / g de aceite. Estudios experimentales afirman que la densidad (fracción de masa en un volumen dado) del aceite es un factor que depende del índice de saponificación, ya que este variable se ve afectado por el peso molecular, el ácido graso promedio. Por su parte, el valor del índice de saponificación, así como su correlación con las propiedades físicas y químicas de las grasas, es un indicador estructural y se utiliza como agente de control de calidad durante la hidrogenación. En general, el índice de refracción de los lípidos varía de 1,4600% y 1,5000% a más o menos 15 o 20 °C, y que son constantes importantes tanto para la medición como para el análisis. Además, está relacionado con el peso molecular y la insaturación. Afectado por la temperatura y los ácidos grasos libres (al aumentar ambos disminuye el índice de refracción)⁶.

De acuerdo con la norma del CODEX para aceites vegetales, se puede decir que el aceite de maní comparado con el aceite de sachá inchi cumple con las normas aplicables, lo que significa buenas condiciones fitosanitarias y procesamiento postcosecha de la materia prima.

Codex Stan 210-1999. Normas revisadas para ciertos aceites Vegetales: 2005, 2011, 2013 y 2015, determinó los siguientes características físicas y químicas del aceite de *Arachis hypogaea* L. "maní: densidad; 0,912 – 0,920 g/cm³, índice de refracción: 1.460 – 1.465 %, índice de saponificación: 187 – 196 mg KOH / g de aceite. En los resultados que obtuvimos cumple con la especificación establecida por el Codex alimentarios específicamente la densidad y el índice de saponificación, el resultado del índice de refracción esta fuera de la especificación esto debido a las variaciones geográficas o climáticas³⁹.

Florián G., en su estudio de "Efecto del rango punto de ebullición del éter de petróleo en las características fisicoquímicas del aceite extraído del grano del maní" (*Arachis hypogaea* L.). Determinó el índice de refracción de 1,462 – 1,472 % a temperatura de 40 a 60 °C. El índice de refracción se utiliza como medida de pureza y como medio de identificar, ya que cada sustancia tiene un índice de refracción distinto. Sin embargo, se ve afectado por factores como el contenido de ácidos grasos libres, la oxidación y el calentamiento de las grasas y aceites. En los resultados de la investigación, el resultado fue de 1,471 % en los dos cultivares de *Arachis hypogaea* L. "maní es un valor esperado de acuerdo a la literatura establecido en el

CODEX, el índice de acidez 0,8508 % de ácido oleico, el indicador de ácido es el indicador más utilizado para determinar la calidad del aceite de maní, y el contenido de ácidos grasos libres no debe exceder el 5% como el ácido oleico (CODEX 210, (2011)). En el resultado de la investigación se observa un resultado índice de acidez; variedad roja: 1,0256 mg KOH/g de aceite y negra: 1,1215 mg KOH/g de aceite, de *Arachis hypogaea* L. “maní es un valor fuera de la especificación, la variación de los resultados de índice de acidez se debe a la determinación de pH presencia de grupos carboxilo, temperatura es decir cualquier sustancia que pase de estado sólido a un estado líquido. La acidez proviene de la hidrólisis de los triglicéridos, bajo la influencia de la lipasa en el mesodermo del cacahuete. Esto ocurre cuando la fruta está madura, magullada o infectada debido a una contaminación microbiana⁷.

Castaño T. *et al.*, en su estudio de “Composición de ácidos grasos de Sacha Inchi (*plukenetia volúbilis linneo*) y su relación con la bioactividad del vegetal” determinó índice de refracción: 1,479 %, densidad: 0,92 g/cm³, Codex Stan 210-1999³⁸. Norma para Aceites Vegetales Especificados, determinó las siguientes características físicas y químicas del aceite de “maní” *Arachis hypogaea* L.: índice de refracción: 1,460 – 1,465 mg KOH/g de aceite % densidad; 0,912 – 0,920 g/cm³, Florián G., en su estudio “Efecto del rango punto de ebullición del éter de petróleo en las características fisicoquímicas del aceite extraído del grano del maní” (*Arachis hypogaea* L.). Determinó el índice de refracción de 1,462 – 1,472 %, Ozcan y Seven., en su estudio de análisis físico-químico y formación de ácidos grasos de maní y mantequilla de maní de cultivares COM y NC-7. Determino, índice de refracción: 1,459 - 1,455 %, Densidad: 0,954 - 0,955 g/cm³, En el trabajo que se realizó Actividad antioxidante *in vitro* de dos tipos de aceite de *Arachis hypogaea* L. “maní”, Ayacucho se determinó el índice de refracción; 1,471 % en ambas variedades, densidad; variedad roja 0,92 g/cm³ y negra 0,91 g/cm³, de acuerdo a los antecedentes del estudio los trabajos son semejantes por lo tanto los resultados son confiables. La calidad de los aceites inmovilizadores es muy importancia para justificar el cultivo de la especie. Existe una gran cantidad de propiedades e indicadores que indican el grado de la calidad y conservación de los aceites, entre ellos: densidad, índice de acidez, índice de refracción, índice de yodo y índice de saponificación. Viscosidad, etc.

Ozcan y Seven., en su estudio de análisis físico-químico y formación de ácidos grasos de maní y mantequilla de maní de cultivares COM y NC-7. Determino, Densidad: 0,954, 0,955 g/cm³; índice de refracción: 1,459 - 1,455 %; índice de acidez: 0,98, - 0,93 mg KOH / g de aceite; índice de saponificación: 190,33 – 166,00 mg KOH / g de aceite.

La densidad de los aceites es menor que la del agua; varían en los diferentes aceites entre 0,900 y 0,961 g/cm³ es de mucha importancia el estudio de esta propiedad de los aceites, pues es uno de los caracteres que sirven para distinguirlos. El incremento de la impureza de la variedad negra es de 0,4% deducimos que el aceite de la variedad roja es ligeramente más puro que la variedad negra. Esto puede ser a que la vaina del maní puede estar ocupado por otros materiales acarreados, el tamaño y el grado de madurez de los granos de maní no siempre están correlacionados con la variable tamaño de vainas hay que considerar factores tanto referidos a la recolección de impurezas, como tierra adherida a las vainas, cantidad de ramas y palos, etc. En su estudio de "aceites y grasas comestibles" determino que en general los índices de refracción de las sustancias grasas oscilan entre 1,4600% y 1,1500% a más o menos 15 a 20 grados centígrados, que indica el cambio de dirección que experimenta una onda al pasar de un medio a otro distinto. Los resultados están dentro del rango de la literatura por lo que indica que el aceite analizado es puro, es un índice que rápidamente se determina y es muy útil para seguir un proceso de hidrogenación ^{7, 21,34}.

Soto. M., en su estudio de control de aceites vegetales definió que el índice de refracción de un aceite es la razón de la velocidad evaluada de la luz en el aceite. El índice de refracción aparece en ciertos límites para cada tipo de aceite. Por lo tanto, es una indicación de pureza del aceite. Este valor está vinculado con el grado de saturación, la relación de doble enlace cis/trans y puede verse afectado por el daño del aceite después de la oxidación. En su estudio controlado de los aceites vegetales, determinó que el índice de acidez era el resultado de la hidrólisis del glicerol. Normalmente se expresa en términos de acidez o ácidos libres, que representa el porcentaje de los ácidos anteriores expresado en términos de ácido oleico. Un valor alto de este indicador nos dice que tan rancio está el aceite.⁴¹

Anyasor, G. *et al.*, en su estudio de Análisis Químico del Aceite de maní (*Arachis hypogaea* L.). Determino el índice de acidez de 6 variedades de maní reportando valores desde 1,46 ± 0,2 hasta 4,49 ± 0,0 mg KOH / g de aceite. El índice de acidez se utiliza para medir el grado de glicérido en los aceites que se ha descompuesto por la lipasa y otras acciones como la luz y el calor, el índice de saponificación de 6 variedades de maní desde 22,44 ± 0,1 hasta 129 ± 0,3 mg KOH/g de aceite reporta que un alto valor de saponificación indicaba

la presencia de un mayor número de enlaces éster, lo que sugiere que las moléculas de grasa estaban intactas. Es una medida de la cantidad de triglicéridos y la composición de mayor contenido de ácidos grasos de bajo peso molecular. Es decir, el índice de saponificación es inversamente proporcional a la medida del peso molecular de los ácidos grasos del glicerol presentes en el aceite⁸.

Castaño T. *et al.*, en su estudio de "Composición de ácidos grasos de Sacha Inchi (*plukenetia volúbilis linneo*) y su relación con la bioactividad del vegetal" determinó, índice de acidez: 0,03 mg KOH / g de aceite; índice de saponificación: 185,20 mg KOH / g de aceite, Codex Stan 210-1999³⁷. Norma para Aceites Vegetales Especificados aceite de *Arachis hypogaea* L. "maní: determino índice de saponificación: 187 – 196 mg KOH / g de aceite, Ozcan y Seven., en su estudio de análisis físico-químico y formación de ácidos grasos de maní y mantequilla de maní de cultivares COM y NC-7. Determino, índice de acidez: 0,98 – 0,93 mg KOH / g de aceite; índice de saponificación: 190,33, 166,00 mg KOH / g aceite, Anyasor, G. *et al.*, en su estudio Análisis Químico del Aceite de cacahuete (*Arachis hypogaea* L.), determinó el índice de acidez de 6 variedades de maní reportando valores desde $1,46 \pm 0,2$ hasta $4,49 \pm 0,0$, el índice de saponificación de 6 variedades de maní desde $22,44 \pm 0,1$ hasta $129 \pm 0,3$ mg KOH/g de aceite. En el trabajo de investigación que se realizó Actividad antioxidante *in vitro* del aceite de dos variedades de *Arachis hypogaea* L. "maní", Ayacucho se determinó índice de acidez; variedad roja: 1,0256 mg KOH/g de aceite y negra: 1,1215 mg KOH/g de aceite, es un valor esperado tal como lo indica en la literatura que el valor máximo de índice de acidez no debe exceder a 4 mg KOH/g, la variación de los resultados de índice de acidez se debe a la determinación de pH presencia de grupos carboxilo, temperatura es decir que pase de un estado sólido a un estado líquido. Índice de saponificación; variedad roja: 187,1103 mg KOH/g de aceite y negra: 196,8909 mg KOH/g de aceite, lo cual era lo esperado; porque ambos aceites contienen una menor cantidad de ácidos grasos de cadena larga en su estructura de acuerdo a los antecedentes del estudio los resultados del trabajo son semejantes por lo tanto son confiables.

En la figura 4, se presentan los valores medios de la actividad antioxidante (%) del aceite de *Arachis hypogaea* L. "maní" por el método DPPH de las variedades roja y negra, en comparación con la vitamina E. Observamos que la variedad roja presenta mayor actividad antioxidante con valores de 67,4%; 84,2% y 94,2% a las concentraciones de 60, 80 y 100 µg/mL respectivamente, respecto a la vitamina E y la variedad negra. Del análisis de varianza, se obtuvo un p-valor de $1,68 \times 10^{-28}$; lo que nos indica que por lo

menos uno de los valores de la relación de actividad antioxidante es estadísticamente diferente del resto. De las comparaciones múltiples de Duncan (Anexo 12), se determinó que el porcentaje de actividad antioxidante del aceite de maní variedad roja y negra son estadísticamente similares ($p > 0,05$) a la concentración de 100 $\mu\text{g/mL}$ con valores de 94,3% y 94,2% respectivamente.

Para ejercer actividad antioxidante se utilizó la técnica de eliminación de radicales libres DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) tiene un electrón no doble y es de color púrpura. La desaparición del citrato amarillo mete se determinó mediante la interacción espectroscópica a 515 nm por diferencia de absorbancia, determinando así el porcentaje de inhibición del radical DPPH.

El estándar es la vitamina E. Tovar del Rio J. afirma que los tocoferoles son antioxidantes naturales altamente activos que actúan previniendo la oxidación del aceite como la vitamina E en el organismo, retardando así la degradación de las células.

Camacho, R. en su estudio de "Evaluación de la Actividad Antioxidante e Irritabilidad dérmica del aceite de *Oenocarpus bataua* "Ungurahui" para uso Cosmético". Presentó los valores obtenidos para la capacidad captadora de radicales DPPH del aceite de "ungurahui" *Oenocarpus bataua* Mart que no es significativamente inferior al de la vitamina E utilizada en el estándar, para lo cual la actividad antioxidante alcanzó un valor 77,51%; 93,42% y 92,73% a las concentraciones de 60, 80 y 100 $\mu\text{g/mL}$, y la capacidad de receptación de radical DPPH del aceite de "ungurahui" *Oenocarpus bataua* Mart fue de 68,42%; 91,38% y 87,88% a las concentraciones de 60, 80 y 100 $\mu\text{g/mL}$, observando que la mayor actividad antioxidante se presenta en la concentración del aceite a 80 $\mu\text{g/mL}$ y las concentraciones de 60 $\mu\text{g/mL}$ y 100 $\mu\text{g/mL}$ la actividad antioxidante disminuye, esto podría aplicarse por que el contenido de carotenos en el aceite esta inversamente relacionado con la capacidad antioxidante, es decir, cuanto mayor es el contenido de caroteno, menor es la capacidad antioxidante⁷.

Lizarbe E., afirmó que el aceite de la semilla *Attelea phalerata* Mart. ex Spreng "palmera" es un antioxidante, utilizando el método de DPPH reportó que, a concentración de 60, 80, 100 y 120 $\mu\text{g/mL}$ con 13,1%; 33,5%; 48,8% y 51,2%. Siendo estadísticamente diferente a la Vitamina E, 60, 80 y 100 $\mu\text{g/mL}$ con 11,6%; 33,5% y 48,8%. A mayor concentración 120 $\mu\text{g/mL}$ determino mayor actividad antioxidante 51,2%. Concluyendo que la semilla de *Attelea phalerata* Mart. ex Spreng. "palmera" presenta actividad antioxidante²⁰.

La vitamina E pertenece a la clase de antioxidantes solubles en grasa y sus actividades biológicas incluyen tocoferoles, tocotrienoles y especialmente alfa.tocoferoles. La principal reacción responsable de la actividad antioxidante del tocoferol es el donativo de átomos de hidrogeno, en los que se forman radicales tocoperoxilo. Los antioxidantes juegan un papel muy importante en la prevención o reducción de enfermedades crónicas, incluido el cáncer, trastornos cardiovasculares, arterioesclerosis, diabetes, artritis, hepatitis, asma e inmunodeficiencia. Las pruebas basadas en transferencia de electrones incluyen una reacción redox con un agente oxidante como indicador del punto final de la reacción. La división de electrones también da como resultado el característico color púrpura oscuro del radical, que se absorbe en metanol a 515 nm. Cuando una solución de DPPH reacciona con un antioxidante que puede producir un átomo de hidrógeno como en el (anexo 6), el color se desvanece en púrpura. El cambio de color se controló espectrofotométricamente y se usó para determinar los parámetros de las características antioxidantes²⁸.

Camacho y Lizarbe aplican el método de DPPH para determinar actividad antioxidante del aceites fijos a las mismas concentraciones y con el mismo patrón equivalente q es la vitamina E (66,71%) en el trabajo de investigación que se realizó se aplicó el mismo método de DPPH para determinar su actividad antioxidante del aceite de *Arachis hypogaea* L. “maní” y se obtuvo resultados semejantes al trabajo de Camacho aceite de semillas de *Oenocarpus bataua* “Ungurahui”; 87,88% a 100 µg/mL, y Lizarbe aceite de semilla de *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng. “palmera”; 51,2%. a 120 µg/mL con equivalente a la vitamina por lo tanto el trabajo realizado es confiable.

En la figura 5, se muestran los valores medios de las concentraciones medias inhibitorias de la actividad antioxidante del aceite de *Arachis hypogaea* L. “maní” de las variedades roja y negra, en comparación con la vitamina E. Observamos que la variedad roja presenta mayor actividad antioxidante con un valor de concentración media inhibitoria de 21,5; respecto a la vitamina E y la variedad negra que presentaron valores de 37,5 y 39,3 respectivamente. Del análisis de varianza, se obtuvo un p-valor de $6,8 \times 10^{-8}$; lo que nos indica que por lo menos uno de los valores de concentración media inhibitoria de la actividad antioxidante es estadísticamente diferente del resto. De las comparaciones múltiples de Duncan (Anexo 11), se determinó que las concentraciones medias inhibitoria del aceite de maní variedad roja, negra y la vitamina E son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$).

Cuenca, el CI50 es el indicador de concentración requerida para reducir la concentración inicial de DPPH en un 50%, para proporcionar un factor de referencia que comparará las capacidades de distintos antioxidantes. Hay una concentración constante de DPPH, por lo que incluso una mayor concentración del extracto limitará la decoloración⁴².

Así mismo se realizó el ensayo de recaptación de radicales libres por el método de DPPH utilizando como estándar al trolox obteniendo resultados los valores medios de las concentraciones medias inhibitoras de la actividad antioxidante del aceite de *Arachis hypogaea* L. "maní" de las variedades roja y negra, en comparación con el trolox. Observamos que la variedad roja presenta mayor actividad antioxidante con un valor de concentración media inhibitoria de 14,97; respecto al trolox y la variedad negra que presentó 24,55 respectivamente. Estos resultados demuestran que la investigación hecha por el método de DPPH con diferentes estándares (vitamina E y trolox), nos dan resultados similares de la actividad antioxidante de "*arachis hypogaea*" por lo tanto los resultados son confiables.

Zabala, J. *et al*, en su estudio "Actividad Antioxidante de Fracciones de Polifenoles de Tegumentos de maní obtenidos de diferentes procesos" para determinar la eficiencia como antioxidante de los extractos y fracciones purificadas se realizó una oxidación acelerada en la estufa a 60 °C, las muestras fueron almacenados en estufa durante 8 días y analizadas cada 48 horas tegumento blanchado y tostado. Se utilizó aceite refinado de girasol como control y como referencia comparativa el mismo aceite, se observa que las fracciones con menor (IC50) fueron las del acetato de etilo de ambos tegumentos 2,33% y 2,61%, el mayor valor de (IC50) fue para la fracción acuosa del tegumento tostado 6,38%. Es decir que a menor (IC50) mayor es la capacidad antioxidante de un extracto⁴³. Este estudio tiene como objetivo reevaluar *Arachis hypogaea* L. "maní" como un producto andino de alta calidad y gran potencial, no solo como antioxidante o como proveedor de la industria alimentaria o farmacéutica, sino también para potenciar su agricultura. Se convierte en actividad económica que mejora la calidad de vida de la población productiva.

Se determinó que el aceite fijo de los frutos secos de *Arachis hypogaea* L. "maní" variedad roja presenta una mayor cantidad de actividad antioxidante superando el porcentaje de recaptación de radicales libres al estándar q es la vitamina E.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó su actividad antioxidante *in vitro* de dos variedades de *Arachis hypogaea* L. "maní" a diferentes concentraciones.
2. Las características físico químicas de *Arachis hypogaea* L. "maní"; en cuanto a la densidad fue: variedad roja; 0,92 g/cm³ y negra; 0,91 g/cm³; porcentaje de pureza: variedad roja; 72 % y negra; 72,4 %; el índice de refracción: 1,471 en ambas variedades; el índice de acidez: variedad roja; 1,0256 mg KOH/g y negra; 1,1215 mg KOH/g; índice de saponificación: variedad roja; 187,1103 mg KOH/g y negra; 196,8909 mg KOH/g.
3. La capacidad antioxidante por el método de DPPH a la concentración de 100 µg/mL de aceite fijo de *Arachis hypogaea* L. "maní"; fue: variedad roja; 94,29% y negra; 94,22% tuvo mayor actividad antioxidante que las otras concentraciones, pero estadísticamente semejante a la vitamina E 100 µg/mL fue: 66,71%.

VII. RECOMENDACIONES

1. Al extraer el aceite se debe almacenar en frascos pequeños de capacidad considera a la cantidad del aceite para evitar la oxidación y enrancia miento del aceite debido al espacio vacío que queda almaceno oxígeno.
2. El aceite extraído se debe guardar refrigerador con cierre hermético con nitrógeno.
3. Evaluar la capacidad de fabricación de formulaciones galénicas basadas en estudios de *Arachis hypogaea* L. “maní” han confirmado sus propiedades antioxidantes.
4. Considerar un estudio cuantitativo de su composición química del maní.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gely M, Santalla E. Effect of Some Physical and Chemical Properties of Oilseeds on Drying Kinetics Parameters. Dry Technol Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires artículo. [Internet]. Argentina: 2000 disponible en: https://www.researchgate.net/publication/225678733_Prediction_of_crude_sunflow
2. Williams D. Los recursos genéticos del mani o cacahuate (*Arachis hypogaea*. L.) en Perú bosquejo taxonómico y apuntes sobre la colecta, multiplicación y caracterización del germoplasma DE. Bioversity International Ucayali - Pucallpa Artículo [Internet]. Perú 2003 disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Os3echyjgSkC&pg=PA51&lpg=PA51&dq>
3. Dorner. J “Laboratorio Nacional de Investigación de mani” Revista [Internet]. [citado 28 de abril de 2018]; EE. UU. 2008 disponible en: <https://www.peanutscience.com/doi/pdf/10.3146/PS07-101.1>].
4. Pérez –Jiménez Jara Arranz, Sara, Taberner, Maria, Diaz – Rubio, *et al.* updated methodology to determine antioxidant capacity in plant foods, oil and beverages: Extraction, measurement and expression of results. Universidad Complutense en Madrid Artículo [Internet]. 2008 disponible en: <https://www.deepdyve.com/lp/elsevier/updated-methodology-to-determine-antioxidant-capacity-in-plant-foods-6groio9vNR?key=elsevier>
5. Chávez E, Laura M. I. M. Extracción y caracterización del aceite de Poraqueiba serícea Tulasne Alimentaria (UMARÍ). Universidad Nacional de Amazonia Peruana Revista [Internet]. Perú 2002 [citado 28 de abril de 2018] disponible en: <https://www.unapiquitos.edu.pe/pregrado/facultades/alimentarias/descargas/vol3/1.pdf>
6. Castaño T, Valencia M, Murillo E, Mendez F, Eras J. “Composición de ácidos grasos de Sacha Inchi (*plukenetia volúbilis* L.) y su relación con la bioactividad del vegetal” Facultad de Agronomía. Programa de Ingeniería Agroindustrial. Universidad del Tolima, Tesis Artículo [Internet]. Colombia 2012 disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182012000100005
7. ByMusa Ozcam., Serap Seven. Análisis físico-químicos y composición de ácidos grasos de maní, aceite de maní y mantequilla de maní de las variedades COM y NC -7. Universidad de Selcuk [Internet]. Turguía 2007 disponible en:

- <https://www.semanticscholar.org/paper/Physical-and-chemical-analysis-and-fatty-acid-of-%2C-%C3%96zcan-Seven/c55d12afcdc60d3b6766befca6aa4c9064599998>
8. Anyasor. G, Ogunwenmo K, Oyelana O, Ajayi D, Dangana J. Análisis químico del aceite de maní (*Arachis hypogaea* L.) Universidad Babcock Departamento de Ciencias Químicas y Ambientales Libro [Internet]. Nigeria 2009 disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=EDC28F4C31C32E82546FC98DA2C9BE54?doi=10.1.1.546.6371&rep=rep1&type=pdf>
 9. Rosa María Camacho Cervantes. “Evaluación de la Actividad Antioxidante e Irritabilidad dérmica del aceite de *oenocarpus bataua* “Ungurahui” para uso Cosmético”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Tesis [Internet]. Lima – Perú 2015. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4351>
 10. Tuberoso, Kowalczyk, Sarritzu, Cabras. Determination of antioxidant compounds and antioxidant activity in commercial oilseeds for food use. Universidad de Cagliari Artículo [Internet]. Italia 2007 [citado 28 de abril de 2018]; disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814606006716>
 11. Nawirska-Olszańska, Kita A, Biesiada A, Kucharska Az.Characteristics of antioxidant activity and composition of pumpkin seed oils in 12 cultivars. Universidad de Wroclaw de ciencias ambientales y la vida Artículo [Internet]. Polonia 2013 [citado 29 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23561092>
 12. Cisneros F, Paredes D, Arana A, Cisneros Zevallos L.Chemical Composition, Oxidative Stability and Antioxidant Capacity of Oil Extracted from Roasted Seeds of Sacha-Inchi (*Plukenetia volubilis* L.). Universidad San Ignacio de Loyola Artículo [Internet]. Perú 2014 [citado 29 de abril de 2018]; disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24823227>
 13. Van Hoed V, Imen Barbouche, Nathalie De Clercq. “Influencia del filtrado de aceites de bayas prensados en frío en su perfil antioxidante y características de calidad” Artículo [Internet]. Chicago 2011 [citado 29 de abril de 2018]; disponible en: <https://lib.ugent.be/catalog/pug01:2753456#reference-details>
 14. Lizarbe E. actividad antioxidante *in vitro* del aceite de las semillas de *Attelea phalerata* Mart ex Spreng. “palmera”. Universidad Nacional De San Cristóbal de Huamanga Facultad de Ciencias de la Salud Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica Tesis [Internet]. Ayacucho - Perú 2018 disponible en: http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3356/TESIS%20Far523_Liz.pdf?sequence=1&isAllowed=y

15. Zapata N, Henriquez L, Finot V. Caracterización y clasificación botánica de veintidós líneas de maní (*Arachis hypogaea* L.) Evaluadas En La Provincia De Ñuble, Universidad de Concepción Artículo [Internet]. Chile 2017 [citado 27 de abril de 2018]; disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-38902017000300202
16. Rimachi L. *et al.* Variabilidad genética y distribución geográfica del maní *Arachis hypogaea* L. en la región Ucayali, Perú. Universidad arzobispo Loayza Lima Revista [Internet]. Perú 2012 [citado 28 de abril de 2018]; disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332012000300002
17. Krapovickas A Vanni R, Pietrarelli J, Simpson C. Las razas de maní de Perú. Repositorio Institucional Conicet Artículo [Internet]. Perú 2013 [citado 28 de abril de 2018]. Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/2342/03_vanni_reduc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
18. Suchoszek K, Jaromin A, Korycinska M, Kozubek A. 103 - Health Benefits of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Seeds and Peanut Oil Consumption. Academia Press Artículo [Internet]. San Diego 2011 [citado 27 de abril de 2018]; disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123756886101033#>
19. Grosso N, Guzman CA. Chemical Composition of Aboriginal Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Concejo Superior de Investigaciones Científicas Revista [Internet]. España 1999 [citado 28 de abril de 2018]; disponible en: <http://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/657/668>
20. Casini C, Dardanelli J, Martinez M, Balzarini M, Borgogno C, Nassetta M. Oil Quality and Sugar Content of Peanuts (*Arachis hypogaea* L.) Grown in Argentina: Their Relationship with Climatic Variables and Seed Yield. Diario de la química Agrícola y alimentaria Artículo [Internet]. Argentina 2003 [citado 28 de abril de 2018]; disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=xFjGDCmLuKQC/doi/pdf/frontcover-_soure_journal_biochemistry_ge_sunmary_rcad=0#v=onepage_q_f=false10.1083j
21. Ángel M, A. Farmacognosia General. Libro [Internet] Madrid: Editorial Síntesis; España 1999.
22. Gilma Beatriz Medina M. “aceites y grasas comestibles”. Universidad de Antioquia informe, reporte [Internet]. España 2012. Disponible en:

- http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/424/Gilma_Medina/Grasasy_aceites/Documento_Grasas_y_aceites.pdf
23. Figueroa D, Mollenedo M. "actividad antioxidante del extracto etanolico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* pithaya e identificación de los fitoconstituyentes" Universidad Wiener Tesis [Internet]. Lima - Perú 2017 disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/924/TITULO%20-%20Mollinedo%20Moncada%2C%20Ofelia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 24. Céspedes T, Sánchez D. Algunos aspectos sobre el estrés oxidativo, el estado antioxidante y la terapia de suplementación. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular Revista [Internet]. Cuba 2014 disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/471>
 25. Sen S, Chakraborty R, Sridhar C, Reddy y Free radicals, antioxidants, diseases and phytomedicines: current status and future prospect Instituto de Ciencia y Tecnología Farmacéutica Artículo disponible en: <http://global-research-online.net/journalcontents/volume3issue1/Article%20021.pdf>
 26. Gupta VK SS. Plants as natural antioxidants. Natural Product Radiance Instituto de Ciencia y Tecnología Artículo [Internet]. India 2006; 5(4):326-34. disponible en: <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/7962/1/NPR%205%284%29%20326-334.pdf>
 27. Gutiérrez V, R J. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. Rev Cuba Med Mil Instituto Superior de Medicina General Revista [Internet]. Cuba 2002 [citado 16 de diciembre de 2017]; disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572002000200009&script=sci_arttext&tIng=pt
 28. Robles AR. Estudio de la composición y de las propiedades antioxidantes del aceite de argán virgen extra. Comparación con otros aceites vegetales comestibles Universidad de Granada Tesis [Internet] Granada 2015 [citado 29 de abril de 2018]; disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=57752>
 29. Tovar del Rio J. determinación de la actividad antioxidante por DPPH y ABTS de 30 plantas recolectadas en la ecoregión Cafetera. Universidad tecnológica de Pereira Tesis [Internet]. Colombia 2013 [citado 28 de abril de 2018]; disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Determinaci%C3%B3n_de_la_actividad_antioxida.html?id=JZnVtAEACAAJ&redir_esc=y
 30. Tejada O, Victoria S. Correlación de la capacidad antioxidante total entre suero, saliva y orina empleando las técnicas de ABTS y FRAP en personas saludables.

- UNMSM Tesis [Internet]. Lima 2015 [citado 29 de abril de 2018]; disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4427>
31. Miranda, M. Cuellar A Manual de prácticas de laboratorio de farmacognosia y productos naturales. Universidad de la Habana. Instituto de Farmacia y Alimentos, Cuba 2000
 32. Rodríguez J. Un ingrediente activo con acción antihelmíntica, a partir de las semillas de *Curcubita moschata* Duch:estudios analíticos y preformulación Universidad de la Habana Tesis [Internet]. La Habana 2006 [citado 28 de abril de 2018]; disponible en: <http://tesis.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=89>
 33. Inocente-Camones MÁ, *et al.* Actividad antioxidante y fotoprotectora in vitro de una loción y gel elaborados con extracto estabilizado de camu camu (*Myrciaria dubia*, Kunth). UNMSM Revista [Internet]. Perú – Lima 2014 [citado 29 de abril de 2018]; disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2014000100008
 34. Sousa C, Rocha H, Magela G, Cruz M, Ayres C, Servulo D, *et al.* Fenois totais e actividade antioxidante de cinco plantas medicinales. Federal de Piaui. Articulo Brasil 2007 disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000200021
 35. Hernández S, Fernández C, Collado P, Batista L. Metodología de la investigación. Cuarta edición. México DF. McGraw-Hill interamericana, 2006. Disponible en: <https://seminariodemetodologiadelainvestigacion.files.wordpress.com/2012/03/metodologc3ada-de-la-investigacic3b3n-roberto-hernc3a1ndez-sampieri.pdf>
 36. Angulo P. La medicinatradicional en el desarrollo de Fitomedicamentos. El enfoque etnofarmacológico. UNMSM Libro Editorial del mar EIRL. Lima 2004
 37. OMS. Estrategia de la OMS sobre la medicina tradicional 2002 – 2005, Organización Mundial de la Salud Ginebra Articulo Suiza 2002. [Acceso el 10 diciembrede2016]; disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67314/1/WHO_EDM_TRM_2002.1_spa.pdf
 38. Braul E., Díaz D. Características farmacognósticas del fruto de *Pernettya prostrata* (cav.) dc. (macha macha) procedente de la región Ayacucho. Universidad Nacional de Trujillo Tesis. Biblioteca digital-dirección de sistemas de informática y comunicación. Trujillo, Perú. 2016. [Acceso 15 de octubre del 2018]; disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3475/Braul%20Porr%20Edgard%20Gilmer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

39. Norma para Aceites Vegetales Especificados Codex Stan 210 – 1999 adoptada en 1999. Enmienda 2005, 2011, 2013 y 2015 revisión 2001,2003 y 2009; disponible en: [file:///C:/Users/farmaciah/Downloads/CXS_210s_2015%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/farmaciah/Downloads/CXS_210s_2015%20(1).pdf)
40. Florián García “Efecto del rango punto de ebullición del éter de petróleo en las características fisicoquímicas del aceite extraído del grano del maní” (*Arachis hypogaea* L.) Universidad Privada Antenor Orrego Tesis [Internet]. Trujillo - Perú 2014 disponible en: https://studylib.es/doc/1555466/flori%C3%A1n_sandra_punto_ebullici%C3%B3n_%C3%A9ter.pdf
41. Marilú soto Vásquez “Control de Aceites Vegetales” Universidad Nacional de Trujillo Facultad de Farmacia y Bioquímica Tesis [Internet]. Trujillo - Perú 2011 disponible en: <https://es.slideshare.net/maryluz/control-de-calidad-de-aceites-vegetales-por-qf-maril-roxana-soto-vsquez>
42. Cuenca M. Determinación de la actividad antioxidante de especies medicinales de la provincia de Loja y Chinchipe. Universidad Técnica particular de Loja... Ecuador, 2015. [Acceso el 25 de junio del 2018]. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/11569/1/Cuenca%20Alvarado%20M arco%20Inicio.pdf>.
43. Julieta del R. Zabala y Norma B. Reyna “Actividad Antioxidante de Fracciones de Polifenoles de Tegumentos de maní obtenidos de diferentes procesos” instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Trabajo presentado a la 26º Jornada Nacional de Maní. Córdoba 2011 disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_actividad_antioxidante_de_fracciones_de_polifeno.pdf
44. Alton E. Bailey “aceites y grasas industriales” Barcelona Bogotá México editorial Reverté https://books.google.com.pe/books?id=xFjGDCmLuKQC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_journal_biochemistry=0#vonepage&q&f=false

ANEXOS

Anexo 1

Certificado de clasificación taxonómica *Arachis hypogaea* L. "maní", Ayacucho 2019.



EL JEFE DEL HERBARIUM HUAMANGENSIS DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
"SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA"

C E R T I F I C A

Que, la Bach. en Farmacia y Bioquímica, **Srta. Lucy, MANYAVILCA AYME**,
ha solicitado la identificación de una muestra vegetal para trabajo de tesis.

Dicha muestra ha sido estudiada y determinada según el Sistema de Clasificación
de Cronquist. A. 1988. y es como sigue:

DIVISIÓN	:	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	:	MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE	:	ROSIDAE
ORDEN	:	FABALES
FAMILIA	:	PAPILIONACEAE
GENERO	:	Arachis
ESPECIE	:	<i>Arachis hypogaea</i> L.
N.V.	:	"maní"

Se expide la certificación correspondiente a solicitud de la interesada para
los fines que estime conveniente.

Ayacucho, 8 de Setiembre del 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
HERBARIUM HUAMANGENSIS

Srta. Laura Aucapiña Medina
JEFE

Anexo 2.

Flujograma de procedimientos de la extracción de aceite fijo del fruto seco de extracción de *Arachis hypogaea* L. "maní", Ayacucho 2019.



Anexo 3

Recolección de muestra de *Arachis hypogaea* L. "mani", Ayacucho 2019.



Anexo 4

Determinación de índice de acidez de *Arachis hypogaea* L. "maní", Ayacucho 2019.



Pesado de aceite de
maní 2-3 g



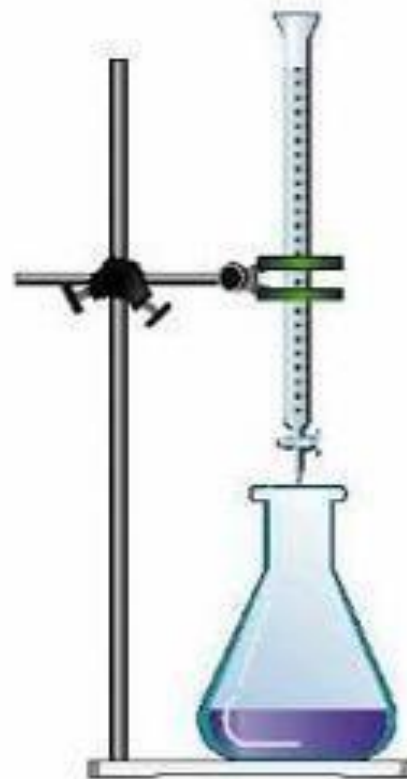
Añadir alcohol
etílico al 95% 15
mL + 5 gotas de
fenolftaleína



Agitar hasta la total
disolución



Resultado coloración
rosa bajo una
palo



Valorar con
solución alcohólica
de KOH 0,1 mol/L.

Anexo 5

Determinación de índice de saponificación de *Arachis hypogaea* L. "maní", Ayacucho 2019.



Pesado de aceite de
maní 2-3 g



Añadir disolución
etanólica de KOH
al 95% 15 mL



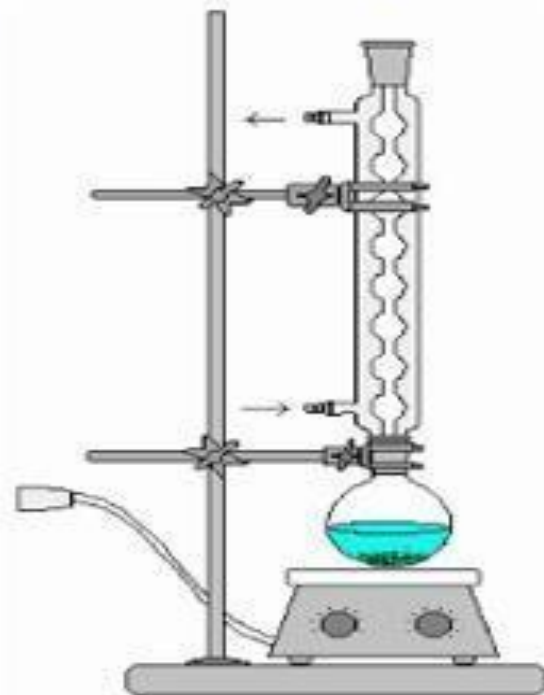
Agitar hasta la total
disolución



Después de 30 mint se
agrega 5gotas de
fenolftaleína y agitar



Se valoró el exceso de álcali
con solución de HCl 0,5 mol/L.
el final de la valoración es
cuando el color del viraje
cambia de color de palo rosa
intenso a incoloro



Llevar al reflujo durante 30 mint en
baño maría, al paralelo se hace el
blanco solo 15 mL de disolución
etanólica de KOH

Anexo 6

Determinación de la actividad antioxidante con sus respectivas concentraciones del aceite fijo de frutos secos de *Arachis hypogaea* L. "mani", Ayacucho 2019.

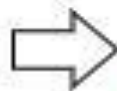


Solución de DPPH de 40 $\mu\text{g}/\text{mL}$ en solución de cloroformo

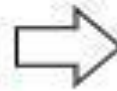
MUESTRA



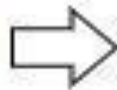
Aceite de mani



Estándar de DPPH de 60; 80; 100 y 120 $\mu\text{g}/\text{mL}$



A los 30 minutos leer su absorbancia a 515 nm



Diluir 25 mL de cloroformo (200 mg/mL)



A partir de ello se saca (3, 4, 5, 6 mL diluidos en 10 mL). Así tener una [] de 60, 80, 100 y 120 mg/mL .



A los 30 minutos leer la absorbancia a 515 nm

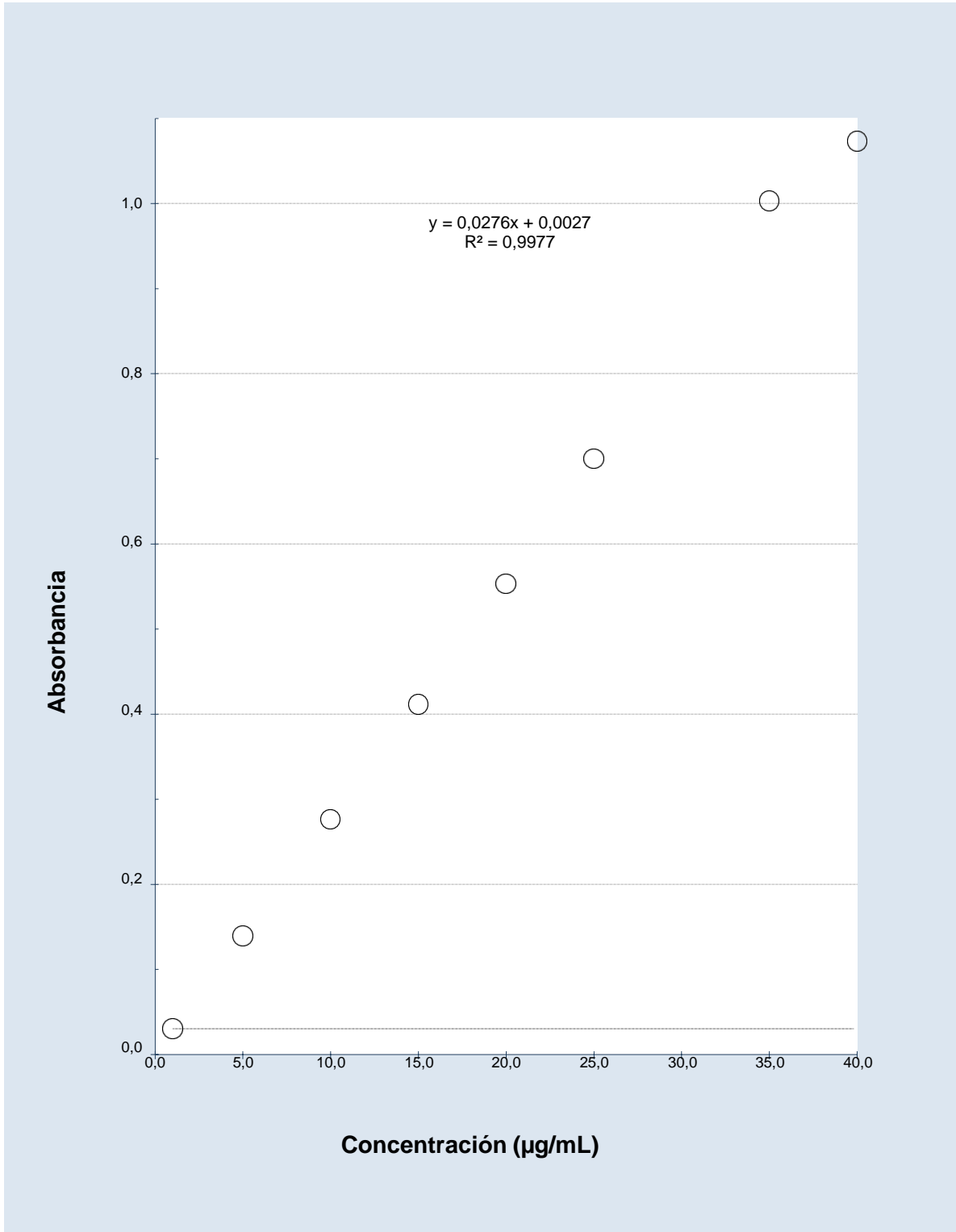


{0,75 mL de la solución de muestra o control positivo y 1,5 mL de la solución madre de DPPH} en cada tubo de ensayo



Anexo 7

Curva de calibración de DPPH usando vitamina E como estándar a 515 nm del aceite de fruto seco de *Arachis hypogaea* L. "maní", Ayacucho 2019.



Anexo 08

Porcentaje de actividad antioxidante de vitamina E en el DPPH de cada lectura, desviación estándar, coeficiente de variación, los límites superior, inferior y los promedios del aceite fijo de los frutos secos de *Arachis hypogaea* L. “maní”, Ayacucho 2019.

Vitamina E

E.A. [ug/ml]	%AA	S	%CV	+/-	LS	LI
60	42,54	0,231	0,544	0,57	43,11	41,97
80	54,33	0,128	0,236	0,32	54,65	54,01
100	66,71	0,357	0,535	0,89	67,60	65,82

Maní rojo

E.A. [ug/ml]	%AA	S	%CV	+/-	LS	LI
60	84,48	0,114	0,135	0,28	84,76	84,19
80	92,82	0,659	0,710	1,64	94,46	91,18
100	94,22	0,287	0,305	0,71	94,93	93,51

Maní negro

E.A. [ug/ml]	%AA	S	%CV	+/-	LS	LI
60	67,39	0,484	0,718	1,20	68,59	66,19
80	84,19	0,547	0,650	1,36	85,55	82,83
100	94,29	0,111	0,118	0,28	94,57	94,02

Anexo 09

Análisis de variación en las concentraciones inhibidoras de radicales libres DPPH (C150) para aceites inactivados y estándar (vitamina E) del fruto seco de *Arachis hypogaea* L. “maní”, Ayacucho 2019.

	Suma de cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	579,5	2,0	289,7	731,9	6,8 x 10 ⁻⁸
Dentro de grupos	2,4	6,0	0,4		
Total	581,9	8			

Si: sig. < 0,05: por lo menos uno de los tratamientos es diferente al resto.

Anexo 10

Promedio de actividad antioxidante media por lectura, desviación estándar, coeficiente de variación, límites superior e inferior, promedios del aceite fijo del fruto seco de *Arachis hypogaea* L. "maní". Ayacucho 2019.

Valores	Vitamina E	Maní rojo	Maní negro
x	37,50	21,46	39,32
S	0,05	0,06	0,89
%CV	0,13	0,29	2,26
+/-	0,12	0,15	2,21
LS	37,62	21,61	41,53
LI	37,38	21,31	37,11

Anexo 11

Comparaciones múltiples de la Prueba de Duncan del CI 50 del aceite fijo y del estándar (vitamina E) del fruto seco de *Arachis hypogaea* L. "maní", Ayacucho 2019.

Tratamiento	N	Subconjuntos homogéneos %AA					
		1	2	3	4	5	6
Vitamina E 60 ug/mL	3	42,5					
Vitamina E 80 ug/mL	3		54,3				
Vitamina E 100 ug/mL	3			66,7			
Maní negro 60 ug/mL	3			67,4			
Maní negro 80 ug/mL	3				84,2		
Maní rojo 60 ug/mL	3				84,5		
Maní rojo 80 ug/mL	3					92,8	
Maní rojo 100 ug/mL	3						94,2
Maní negro 100 ug/mL	3						94,3
Sig.		1,00	1,00	0,09	0,46	1,00	0,85

Anexo 12

Comparación de las múltiples pruebas de Duncan sobre la actividad antioxidante de DPPH en función de la concentración constante de aceite y vitamina E del fruto seco de *Arachis hypogaea* L. "maní", Ayacucho 2019.

Factor_CI50	N	Subconjuntos homogéneos CI50		
		1	2	3
Maní rojo	3	21,5		
Vitamina E	3		37,5	
Maní negro	3			39,3
Sig.		1,00	1,00	1,00

Anexo 13

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
Actividad antioxidante <i>in vitro</i> del aceite de dos variedades de <i>Arachis hypogaea</i> L. "maní", Ayacucho 2019.	¿Cuál de las dos variedades de <i>Arachis hypogaea</i> L. "maní" tendrá mayor actividad antioxidante?	<p>OBJETIVOS GENERALES</p> <p>Determinar su actividad antioxidante <i>in vitro</i> del aceite de dos variedades de <i>Arachis hypogaea</i> L. "maní" a diferentes concentraciones, Ayacucho 2019.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir las características fisicoquímicas del aceite de dos variedades de <i>Arachis hypogaea</i> L. "maní". • Determinar la capacidad secuestradora de los radicales libres: DPPH de dos variedades de <i>Arachis hypogaea</i> L. "maní". Ayacucho 2019 	<p>DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ESPECIE <i>Arachis hypogaea</i> L. es una especie de plantas dicotiledóneas de la familia Fabaceae, una subfamilia del orden Papilionoideae. Su hábitat nativo es América del Sur, más específicamente entre el noroeste de Argentina y el sur de Bolivia. Es una planta herbácea erguida, decumbente o rastrero, con dos patrones de ramificación: a) alterna, con crecimiento vegetativo postrado o decumbente, y b) planta herbácea arbustiva, en cascada y compacto. La clasificación sistemática se basa en la presencia o ausencia de flores y ramas laterales sobre el eje central vegetativo de la planta.</p> <p>ANTIOXIDANTES</p> <p>Los antioxidantes son nutrientes que tienen la capacidad de neutralizar la actividad oxidativa de los radicales libres sin perder su estabilidad electroquímica. Funcionan donando electrones y evitando que los radicales libres capturen las células. Los antioxidantes utilizados en los alimentos previenen o inhiben el aumento de la rancidez o la aparición de otros compuestos de deterioro debido a la oxidación¹⁹.</p> <p>RADICALES LIBRES</p> <p>Por definición, un radical libre es cualquier molécula que contiene uno o más electrones desapareados²⁰.</p>	El aceite de dos variedades de <i>Arachis hypogaea</i> L. "maní", tienen diferente nivel de actividad antioxidante.	<p>VARIABLE INDEPENDIENT</p> <p>E:</p> <p>Aceite de fruto seco de <i>Arachis hypogaea</i> L. "maní"</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de acidez. • Densidad relativa. • Índice de acidez. • Índice de saponificación. <p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividad antioxidante <i>in vitro</i>. <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje (%) de capacidad secuestradora de radicales libres de captación de DPPH mg equivalentes de Vitamina E de muestra. 	<p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de estudio: Básico • Nivel de estudio: Experimental <p>DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>POBLACIÓN: frutos secos de <i>Arachis hypogaea</i> L. "maní", recolectadas del distrito de Chiquintirca Anexo Pampa Aurora Provincia Anco la Mar, a partir de los cuales se realizará la extracción de aceite Departamento de Ayacucho.</p> <p>MUESTRA:</p> <p>500g de frutos secos de <i>Arachis hypogaea</i> L. "maní", recolectadas del distrito de Chiquintirca Anexo Pampa Aurora Provincia Anco la Mar, a partir de los cuales se realizará la extracción de aceite.</p> <p>METODOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se recolectará y se extraerá el aceite de <i>Arachis hypogaea</i> L. "maní". • se obtendrá el aceite de fruto seco de maní. • Se determinará la densidad, índice de refracción. Porcentaje de pureza, índice de acidez, índice de saponificación. • La actividad antioxidante se determinará por el método de DPPH por espectrofotometría. <p>ANÁLISIS DE DATOS</p> <p>Los resultados se presentan en forma de tablas y gráficos. Hay una diferencia significativa entre los tratamientos evaluada por Análisis de Varianza (ANOVA) al nivel de significación estadística de 0,05. Las comparaciones entre cada tratamiento se realizaron mediante la prueba de Duncan (para ello se utilizó SPSS versión 21).</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

El Instructor en Primera Instancia, designado con RD N° 077-2021-UNSCH-FCSA/D, emite la presente

CONSTANCIA

DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A Lucy MANYAVILCA AYME, Bachiller de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud, en mérito a que la tesis Titulada: Actividad antioxidante *in vitro* de dos variedades de *Arachys hypogaea* L. "maní", Ayacucho 2019, ha alcanzado un índice de similitud de 25% (veinticinco); cumpliendo satisfactoriamente lo establecido en el Art. 13 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga mediante el uso del SOFTWARE TURNITIN.

En ese sentido, se emite la presente constancia en señal de conformidad y a petición de la interesada.

Ayacucho, 07 de abril de 2022.



Firmado
digitalmente por
Marco R. Aronés Jara
Fecha: 2022.04.07
05:26:38 -05'00'

Instructor de Primera Instancia

Constancia N° v/001-2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CONSTANCIA

DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Instructor en Segunda Instancia, designado con RD N° 077-2021-UNSCH-FCSA/D, hace constar por la presente, que la tesis Titulada **Actividad antioxidante *in vitro* del aceite de dos variedades de *Arachis hypogaea* L. “maní”, Ayacucho 2019.**

Cuya Autora : **MANYAVILCA AYME, Lucy**
Facultad : **Ciencias de la Salud**
Escuela Profesional : **Farmacia y Bioquímica**
Programa : **Pre-grado**
Asesores : **Dr. Aldo TINCO JAYO.**

Después de realizado el análisis correspondiente en **SOFTWARE TURNITIN**, Se ha verificado y sometido al análisis CON DEPÓSITO mediante el sistema de TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de similitud de **24% (Veinticuatro por ciento).**


En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el Art. 13 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mediante el **USO DEL SOFTWARE TURNITIN**, el cual indica que no se debe superar el 30% para trabajos de pre-grado. Se declara, que el trabajo de investigación contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que si se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se entrega la presente constancia de Originalidad con Depósito.

Ayacucho, 07 de abril de 2022.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTOBAL DE HUAMANGA


Prof. Héctor HUARACA ROJAS
Docente

Firmado digitalmente por

Héctor Huaraca Rojas

Fecha: 2022.04.07

11:16:32 -05'00'

Docente Instructor, Segunda Instancia

Actividad antioxidante in vitro del aceite de dos variedades Arachis hypogaea L. "Maní", Aaycucho 2019.

por Lucy Manyavilca Ayme

Fecha de entrega: 07-abr-2022 10:39a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1804379963

Nombre del archivo: df_2214028.001_TESISLUCY_MANYAVILCA.pdf (1.58M)

Total de palabras: 16846

Total de caracteres: 88346

Actividad antioxidante in vitro del aceite de dos variedades *Arachis hypogaea* L. "Maní", Aaycucho 2019.

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	silo.tips Fuente de Internet	2%
5	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	edoc.pub Fuente de Internet	1%
7	es.slideshare.net Fuente de Internet	1%
8	tesis.ipn.mx Fuente de Internet	<1%
9	www.scielo.cl Fuente de Internet	

<1 %

10

qdoc.tips

Fuente de Internet

<1 %

11

issuu.com

Fuente de Internet

<1 %

12

1library.co

Fuente de Internet

<1 %

13

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

14

dspace.ups.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

15

dspace.esPOCH.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

16

s7e22ce2a65482340.jimcontent.com

Fuente de Internet

<1 %

17

0-hera.ugr.es.adrastea.ugr.es

Fuente de Internet

<1 %

18

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

<1 %

19

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

20

grasasyaceites.revistas.csic.es

Fuente de Internet

<1 %

21 repositorio.unica.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

22 dspace.utpl.edu.ec
Fuente de Internet

<1 %

23 repositorio.uladech.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía Activo