



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

# FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN

**“Evaluación de la capacidad antioxidante de la semilla de  
*Persea americana* Miller var. Hass fuerte (palta)”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
LICENCIADO EN NUTRICIÓN**

**AUTORA:**

Díaz Veas Mary Karina

**ASESOR:**

Mosquera Figueroa Zoila Rita

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Alimentación y nutrición

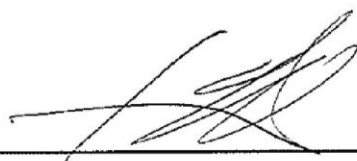
**LIMA- PERÚ**

**2018**

## **PÁGINAS PRELIMINARES**

**Página del Jurado**


**Página del Jurado**



---

Mg. Luis Palomino Quispe

**Presidente**



---

Mg. Zoila Mosquera Figueroa

**Secretaria**



---

Mg. Emilio Vega Gonzales

**Vocal**

### **Dedicatoria**

A Dios porque estuvo a mi lado en todo momento y me dio fuerza para poder culminar mi etapa universitaria. A mis hermanos quienes me apoyaron para poder cumplir esta meta. A mi madre ,Mary Veas, por su apoyo incondicional, preocupación, dedicación y, sobre todo, amor.

### **Agradecimiento**

Al culminar este arduo trabajo quiero agradecer a la Universidad Cesar Vallejo Lima Este por proporcionarme los conocimientos que se requieren durante esta etapa universitaria, al Mg Oscar Gustavo Huamán por su orientación y conocimiento impartido en procedimientos de laboratorio y a mi madre especialmente por apoyarme siempre .

### **Declaratoria de Autenticidad**

Yo, Mary Karina Díaz Veas con DNI N° 47160725, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Nutrición, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 11 de junio del 2018

  
\_\_\_\_\_  
**Mary Karina Díaz Veas**

## Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada “**Evaluación de la capacidad antioxidante de la semilla de *Persea americana* Miller var. Hass fuerte (palta)**” y comprende los capítulos de Introducción, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones. El objetivo de la referida tesis fue Evaluar la capacidad antioxidante en la semilla de *Persea americana* Mill. Var. Hass fuerte (palta) en la localidad de Cañete, provincia de Cañete y Departamento de Lima, del Perú, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Licenciado en Nutrición.

Atte,

  
Mary Karina Díaz Veas

## Índice

	<b>Página</b>
<b>PÁGINAS PRELIMINARES</b>	iii
<b>Página del Jurado</b>	iii
<b>Dedicatoria</b>	iv
<b>Agradecimiento</b>	v
<b>Declaratoria de Autenticidad</b>	vi
<b>Presentación</b>	vii
<b>Índice</b>	viii
<b>RESUMEN</b>	x
<b>ABSTRACT</b>	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	xii
1.1. Realidad Problemática	13
1.2. Trabajos previos	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	16
1.4. Formulación al Problema	24
1.5. Justificación del estudio	25
1.6. Objetivos	26
<b>II. MÉTODO</b>	27
2.1. Diseño de investigación	27
2.2. Variables, Operacionalización	28
2.3. Población y muestra	32
2.5. Método de análisis de datos	35
<b>III. RESULTADOS</b>	36
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	39
<b>V. CONCLUSIONES</b>	43
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	45
<b>VII. REFERENCIAS</b>	47
<b>ANEXOS</b>	61



<b>Anexo 1:</b> Certificación Botánica	62
<b>Anexo 2:</b> Curva de reducción del DPPH por el extracto etanólico de semilla de Persea americana Mill	63
<b>Anexo 3:</b> Curva de reducción del DPPH por el la Vitamina C	64
<b>Anexo 4:</b> Matriz de consistencia	65
<b>Anexo 5:</b> Ficha de recolección de datos	66
<b>Anexo 7:</b> Autorización de publicación de tesis para repositorio institucional	68
<b>Anexo 8:</b> Evaluación de la similitud del instrumento con Turnitin	69

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la capacidad antioxidante del extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* Miller var. Hass (palta). **Metodología:** Se extrajo 500gr de semillas de paltas de la variedad Hass, las que se lavaron, cortaron e hirvieron en agua destilada por 15 min, se pasó por papel filtro Whatman N°1 y luego se secó en estufa a 40°C, para así obtener el extracto de semilla de palta a partir de esta muestra se elaboró un extracto etanólico de semillas. Se empleó DPPH al 50mg % en metanol absoluto y 12 µg/mL de Vitamina C en agua destilada. **Resultados:** el extracto registro un IC50 de 7.088±0.36 µg/ml y la Vitamina C, de 6.361±0.36 µg/ml; el Porcentaje de captación de DPPH es 64.04% en el extracto y 87.36% en el estándar. **Conclusión:** el extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* Miller var. Hass (palta) tiene alta capacidad antioxidante evaluándose por el método DPPH.

**Palabras Clave:** Radicales libres, *Persea americana*, Antioxidante.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the antioxidant capacity of the ethanol extract of *Persea americana* Miller var. Hass seed (avocado). **Methodology:** 500gr of avocado seeds of the Hass variety were extracted, washed, cut and boiled in distilled water for 15 minutes, passed through Whatman filter paper No. 1 and then dried in an oven at 40°C, to obtain the extract of the avocado seed from this sample, an ethanol extract of seeds was elaborated. DPPH was used at 50mg% in absolute methanol and 12 µg / mL of Vitamin C in distilled water. **Results:** the extract registered an IC 50 of 7,088±0.36 µg / ml and Vitamin C of 6,361±0.36 µg / ml; The the percentage of DPPH is 64.04% in the extract and 87.36% in the standard. **Conclusion:** the ethanol extract of *Persea americana* Miller var. Hass seed (avocado).has a high antioxidant capacity and is evaluated by the DPPH method.

**Keywords:** Free radicals, *Persea americana*, Antioxidant.

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Realidad Problemática

Los radicales libres son sintetizados en el cuerpo y desempeñan muchas funciones como la regularización de la tonicidad vascular y mantener estable el sistema oxido-reducción. Sin embargo son elementos químicos con un alto nivel de reactividad [1]. Entre los compuestos químicos que se conocen, la carga negativa de los electrones permite que se muevan, al estar apareados dan la forma de un orbital y cuando viajan de modo impar hacen que se pierda la estabilidad molecular lo que finalmente daña células y tejidos sanos. [2]

Al sobrepasar los recursos antioxidantes del cuerpo no es posible que se desactive la reacción química de las especies reactivas de oxígeno y especies reactivas de nitrógeno, dándose dentro del metabolismo, el estrés oxidante, que origina la descompensación entre la síntesis de especies reactivas de oxígeno que pueden generar enfermedad y facilitar su deterioro [2]

Se ha relacionado a los radicales libres con una gran cantidad de enfermedades entre estas el infarto del miocardio, diabetes mellitus, hipertensión arterial, mal de Parkinson, Alzheimer, polineuropatía alcohólica, intoxicación por oxígeno, isquemia cerebral, cataratas, retinopatía, síndrome de dificultad respiratoria, enfisema, cáncer de pulmón, cáncer de colon, artritis reumatoide, enfermedades autoinmunes, toxicidad en riñones, etc. [3]

Los antioxidantes neutralizan los radicales libres del organismo, evitando que la reactividad de estas moléculas cause el daño en células y tejidos. Los antioxidantes protegen al ser humano contra este tipo de enfermedades. A raíz de esto han aumentado los estudios referentes al uso de antioxidantes en forma natural dentro de la alimentación. [3]

La semilla de palta es una de las partes comúnmente no usadas para el consumo. Actualmente el empleo de partes no comestibles de frutos como el antes mencionado, sirve para elaborar productos medicinales y está en aumento, especialmente debido a que disminuye la acumulación excesiva de desechos y porque la parte no comestible es la que contiene más cantidad de principios activos, entre estos antioxidantes naturales. [4]

En la actualidad se ha encontrado una gran capacidad antioxidante en estas semillas y otros alimentos, sin embargo pese a su bajo costo y altas propiedades favorables para la salud, el escaso conocimiento de las mismas no permite su utilización médica y que se aprovechen sus beneficios.

## 1.2. Trabajos previos

### Internacionales

Urra (2015) presenta un estudio con el objetivo de establecer la capacidad antioxidante en residuos (semilla y cascara) de plantaciones *Persea americana* en Chile, de la variedad Hass. La investigación de enfoque cuantitativo en su metodología emplea semillas y cascara de palta que fueron liofilizadas, molidas y almacenadas al vacío a temperatura ambiente: los extractos se analizaron para compuestos fenólicos totales, usando ácido gálico como patrón. Para la medición de antioxidantes se utilizaron los métodos de captación del radical libre DPPH y ORAC. Se concluyó que la semilla y la cascara de la palta tienen altas capacidades antioxidantes. [5].

Chávez (2012) en su tesis tiene el objetivo de dar a conocer las propiedades antioxidante y antimicrobianas de la cascara y semillas de palta. Según la metodología presentada se hicieron extractos metanólicos y con acetona empleando la semilla y cascara de palta molidas frescas, con concentración de 20% para cada uno, haciendo uso de rotavapor y baño María, se conservaron congelados a espera de su utilización en la que se estudió la capacidad antioxidante y el contenido de otras sustancias. El resultado de la medición de la capacidad antioxidante en extracto es  $4.921 \pm 4.099$  y  $5.392 \pm 1.475$  en metanólico,  $11.778 \pm 0.082$  y  $12.718 \pm 0.067$  en acetónico y  $13.562 \pm 0.31$  y  $13.914 \pm 0.168$  en polifenólico,  $\mu\text{m ET/g}$ . Concluyo que se consiguió información sustancial respecto a la composición de semilla y cascara de palta y se determinó un efecto mayor de capacidad antioxidante en semilla de palta [6].

Adamarola y colaboradores (2016) publican un artículo de investigación con la finalidad de describir las propiedades fisicoquímicas y el potencial antioxidante analizados en el aceite extraído de la hueso de *Persea americana*. El estudio de enfoque cuantitativo según su metodología evalúa espectrofotométricamente diversas concentraciones de la muestra de aceite a través del efecto de barrido de radicales libres sobre el radical 2, 2-difenil-2-picrilhidrazilo (DPPH) tomando como estándar el ácido gálico. Los resultados muestran que el aceite de semilla tiene  $51.54 \pm 0.25\%$  de inhibición de DPPH en

promedio y IC50 de  $4.68 \pm 0.02$  mg / ml de IC50 cantidades mas bajas que en el acido galico que presento  $73.60 \pm 0.03\%$  de inhibición de DPPH y  $0.00382 \pm 0.01$  mg / ml de IC50. Se concluyó que existe una alta actividad antioxidante en el aceite de semilla estudiado [4].

Gómez (2014) en su tesis tiene un objetivo específico de hacer una evaluación al poder de protección contra la oxidación que provee el extracto de hueso de paltal en sistemas alimentarios. Uso el Método de superficie de respuesta (RSM), las variables utilizadas son: temperatura, tiempo y concentración de etanol. el contenido total de polifenoles (TPC) y la potencia antirradical medida por la Capacidad antioxidante de oxígeno y radicales (ORAC). Los resultados obtenidos del RSM son de un  $R^2$  de 94.69 para TPC y 96.7 para ORAC. En emulsiones la inhibición de la oxidación es de 30% para extractos puros y 60% para la mezcla con albumina de huevo. Se concluye que el extracto liofilizado se usó como protección contra la oxidación de aceites y grasas con excelentes resultados, especialmente en la carne, en la que la durabilidad de la carne aumenta significativamente en relación con la oxidación [7].

Rosero J. (2017) en su tesis sostuvo que uno de sus objetivos es hacer una evaluación de 2 métodos de extracción empleando metanol 80% y acetona 70% como disolvente para determinar en ambos la actividad antioxidante in-vitro por los ensayos ABTS y DPPH. En la metodología de esta investigación de enfoque cuantitativo, para el ensayo ABTS se hizo una interpolación de curva estándar usando 5 diluciones de trolox y se prepararon 8 soluciones de concentración de DPPH. Los resultados del método DPPH refleja que para muestras puras se tiene una mayor capacidad antioxidante. Por otro lado los residuos de la palta son elementos promisorios de aporte de compuestos bioactivos que pueden ser importantes en industrias alimentaria y farmacéutica, dando mayor interés los compuestos de más peso molecular [8].

## **Nacionales**

Cabrera Dilas, Minchan (2015) desarrollaron una tesis con el propósito de conocer tanto actividad antioxidante como antimicrobiana que contiene el extracto etanólico de hueso de aguacate, esta metodología se hizo con la evaluación del extracto etanólico (1mg/mL) a concentraciones de 20 - 100  $\mu$ L, siguiendo el método del DPPH, obteniendo como resultados parecidos al Trolox que se usó como patron dando resultados significativos. Al determinar la cantidad de polifenoles por el ensayo Folin ciocalteau se observó dicho extracto tiene una concentración elevada de los mismos. Se concluyó

que el extracto tiene una capacidad antioxidante muy significativa, que a más polifenoles más poder reductor y más capacidad atrapadora de radicales libres [9].

Rengifo (2014) presento una tesis con el objetivo de realizar la caracterización del aceite de cotiledones de la semilla palta y cuantificar tanto la capacidad antioxidante total de la parte saponificable como de la parte insaponificable. Utilizo el estudio de enfoque cuantitativo. Se hizo diversos estudios al mismo, entre estos se evaluó la capacidad antioxidante por el ensayo DPPH ( $\alpha, \alpha$ -difeníl- $\beta$ -picrilhidrazilo) y por ABTS (2,2 Azinobis (3 etilbenzotiazolinaácido sulfónico). El resultado de la actividad antioxidante por método DPPH fue  $9,676 \pm 0,260 \mu\text{mol TE/kg}$ ; por ABTS,  $5,313 \pm 0,039 \mu\text{mol TE/kg}$ ; la fracción saponificable registró  $8,700 \pm 0,26 \mu\text{mol TE/kg}$ ; mientras que la insaponificable,  $7,37 \pm 0,169 \mu\text{mol TE/kg}$ . Se concluyó que la actividad antioxidante propia del fruto se debe a la presencia de polifenoles y esteroides [10].

Huamán (2014) el objetivo de su investigación es esclarecer como influyen los solventes como acetona, alcohol metílico y agua en distintos momentos de la extracción en el rendimiento de polifenoles totales que contiene el hueso de palta. Se sometio a un procedimiento de selección, maduración y extracción del hueso de la muestra del que se obtuvo la harina de semilla; se siguió el método de Folin Ciocalteu. La acetona mostro mas cantidad de polifenoles totales a un 75% siendo de  $24,402 \pm 0,291 \text{ mg, Ácido gálico/g}$  a un tiempo de 12h de extracción. Se concluyó que la acetona influye mas en el proceso de extracción de polifenoles totales de harina de semilla de palta. [11]

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **Radicales libres y antioxidantes**

En el organismo naturalmente hay una síntesis de radicales libres-en los procesos del metabolismo. Son creados por el sistema inmunológico para eliminar virus y bacterias. Así mismo los factores ambientales tales como la contaminación de aire, agua difusión de humo y gases, la radiación ultravioleta y los productos químicos crean radicales libres. [12]

Cuando hay un desbalance entre radicales libres y producción de antioxidantes ya sea por exceso de los primeros o por disminución de los segundos, se da el estrés oxidativo esta descompensación da lugar a patologías celulares en las que hay cambios en proteínas, lípidos, ADN, lipoperoxidación, oxidación de grupos de proteínas, enlaces covalentes en las ribonucleoproteinas, etc. Lo que da una consecuencia común



vinculada al daño oxidativo de las células. El cuerpo responde a estos daños mediante procesos naturales como la regulación de proteínas antioxidantes, producción de ROS en condiciones diabéticas, producción de enzimas reparadoras de daños oxidativos, biomoléculas de bajo peso molecular, defensa enzimática, y glutatión peroxidasa. [13]

Esta acción de los radicales libres ocurre comúnmente en el organismo debiendo ser regulado por el sistema de defensa antioxidante. Un antioxidante hace que la oxidación causada por radicales libres se neutralice enviando electrones a la sangre que se captan por las radicales libres. Las consecuencias negativas para la salud se dan cuando el exceso de los radicales libres se prolonga por largo tiempo, lo que ocurre en mayoría de casos por contaminación externa, originada por contaminación de la atmosfera y humo de cigarro, que crean diversos tipos de radicales libres en el cuerpo. La margarina, las grasa trans de la leche y de la carne ayudan a incrementar los radicales libres [12]. Los antioxidantes se clasifican de acuerdo con su función, los primarios evitan la formación del oxidante; secundarios, capturan especies reactivas de oxígeno y terciarios, reparan a las moléculas modificadas [14]

La enzima Superóxido dismutasa (SOD) actúa en organismos aeróbicos, en ciertos anaeróbicos, y en todos los compartimientos subcelulares expuestos al estrés oxidativo. Se dio a conocer que incluir SOD beneficiaba y disminuía la oxidación de lípidos y el daño a la membrana [15],

La Superoxido dismutasa (SOD) es la primera enzima de desintoxicación y el antioxidante más potente de la célula. Es una notable enzima endógena que combate la oxidación, es parte del primer sistema de defensa antioxidante contra ROS. Transforma la dismutación de 2 moléculas de anión superóxido ( $O_2^-$ ), a  $H_2O_2$  y  $O_2$ , por lo que representa el anión superóxido menos perjudicial. SOD es una proteína enzimática con un fuerte vínculo entre su parte de proteína y un metal, con el metal se encuentra dentro de la molécula razón por la cual necesita un metal cofactor para actuar. [16] [17]

Los iones metálicos que comúnmente se unen por SOD son Fe, Zn, Cu y Mn. los SOD se clasifican en tres tipos y estos son Fe-SOD ubicado frecuentemente en procariotas y cloroplastos de ciertas plantas, Mn-SOD se encuentra en procariotas y mitocondrias de eucariotas y Cu/Zn-SOD que abundan en eucariotas y se distribuyen más, ubicados en el citosol y también se pueden encontrar en cloroplastos y peroxisomas. [18]

La Catalasa se conoce como una enzima antioxidante que tiene por función la descomposición de  $H_2O_2$  con la obtención de 2 moléculas  $H_2O$  y  $O_2$  protegiendo así a las células del estrés oxidativo generado por  $H_2O_2$  [19]. Se pueden clasificar a las

Catalasas en tres agrupaciones: las Catalasas monofuncionales y las bifuncionales tienen un grupo hemo y se encuentran en organismos eucariontes y procariontes. Las pseudocatalasas poseen manganeso (Mg) en el centro conocido como sitio activo localizándose únicamente en bacterias [20] [21]

Para finalizar la desintoxicación de radicales libres de oxígeno (ROS) se emplean Catalasas, se dio a conocer que el  $\text{NiCl}_2$  inducido aumenta la generación de radicales hidroxilo, y era prevenido significativamente por Catalasa, a su vez, atenuó la formación de 8-OH-dG, [16]. La actividad de la Catalasa disminuye notablemente en tumores de hígado [22] y otros órganos. [18]

La vitamina E se conoce como el antioxidante primordial en romper cadenas de membranas, debido a su muy fuerte capacidad antioxidante que rompe la cadena de liperoxidación de membrana [23]. La vitamina E engloba diversos componentes, entre estos están incluidos los tocoferoles y los tocotrienoles. El más primordial en el ser humano es el RRR- $\alpha$ -tocoferol. La acción antioxidante es la función más notable que se le atribuye [24]. La vitamina E se describe como el captador de radicales libres para evitar la aparición de las enfermedades crónicas [25]

La vitamina C conocida como ácido ascórbico, es soluble en agua y se genera de del proceso de metabolismo de la glucosa. Actúa cediendo electrones a agentes oxidantes y se requiere su acción para formar fibras de colágeno mediante la hidroxilación de prolina y lisina. Así mismo se encarga de proteger contra los daños ocasionados por radicales libres. El organismo no es capaz llevar a cabo la síntesis de la vitamina C porque no posee la enzima llamada gulonolactona oxidasa [26]

Se describe al ácido ascórbico como un cofactor de enzimas, radical carroñero y donador-aceptor que mueve los electrones en la membrana plasmática. Puede captar radicales superóxido e hidroxilo y regenerar a  $\alpha$ -tocoferol [27]

Los carotenoides han demostrado que reducen la prevalencia de determinadas enfermedades. A su vez proveen de provitamina A, muestran una función antioxidante al contrarrestar RNS [28]. La función de los carotenoides en diversas enfermedades llama mucho la atención, en la aterosclerosis evita que se formen las placas ateromatosas. Se ha verificado que personas que contenían altas cantidades de licopeno, un tipo de carotenoide, en los tejidos, reducían en 60% el riesgo de sufrir un infarto, a diferencia de personas con menores cantidades del mismo en el nivel sérico y en tejidos. También se observó con menor riesgo de complicaciones en quienes consumían más alimentos ricos en betacaroteno y demás carotenoides. [29]

La vitamina A integra las líneas de defensa del cuerpo a radicales libres tales como thiol, superóxido, hidroxilo, peróxido de hidrógeno y oxígeno atómico, que están implicados en diversas enfermedades. La defensa antioxidante de esta vitamina abarca la acción de barrido de radicales simples de oxígeno y radicales thiol, y posiblemente está vinculada con mecanismos que interviene en la expresión genética y diferenciación celular. Ciertas investigaciones han expuesto la relación inversa entre el estado de vitamina A y cáncer, así como la propensión a padecer una enfermedad isquémica coronaria. Por eso se sugirió que la concentración segura en sangre para disminuir riesgos de enfermedad isquémica y cáncer es 80 µg/dL. [30] [31]

Compuestos fenólicos conocidos como polifenoles comprenden el vasto conjunto de sustancias químicas, en el que se encuentran diferentes estructuras, características así como funciones biológicas, del que forman parte más de 8.000 compuestos diferentes. La estructura molecular contiene 1 o más grupos hidroxilos unidos a un anillo aromático [32]. Estas sustancias tienen el poder de proteger a la célula de la oxidación, reduciendo el riesgo de contraer distintas enfermedades degenerativas relacionadas con el estrés oxidativo que resulta de los radicales libre [33].

### **Enfermedades relacionadas con radicales libres**

Los ROS pueden ser producidos al reducirse parcialmente el oxígeno molecular, el que gana electrones donados erróneamente durante la oxidoreducción, obteniendo solamente la reducción parcial [34] [35] [36] [37]. Cuando hay un exceso de estas en el cuerpo, producen estrés oxidativo, y a su vez daño celular directamente [38]. Se estableció que el estrés oxidativo está fuertemente vinculado con el aumento de morbilidad de patologías entre estas la arterioesclerosis, cáncer, enfermedades del sistema nervioso central, daño renal, etc [34]. El estrés oxidativo es la conducción insuficiente de ROS y RNS por un sistema de defensa antioxidante. Eso explica el vínculo entre radicales libres y enfermedad [39]

Los lípidos que dan soporte a la membrana pasan por una peroxidación por el efecto de los radicales libres. Cuando se da la peroxidación lipídica se generan así mismo bastantes productos tóxicos que son como segundos mensajeros. La lipoperoxidación perjudica gravemente el estado de las células. Ciertos productos de la lipoperoxidación tales como el malondialdehído, 4-hidroxinonenal, 2-alquenes e isoprostanos tienen mayor atención de la toxicología [40].

El daño de los radicales libres a los carbohidratos, se conocen poco, sin embargo se determinó que los polisacáridos del grupo de los glucosaminoglucanos, el ácido hialurónico, el condroitín sulfato, condrotín sulfato B, etc; son algunos de estos,

propensos a degradarse al hacer contacto con ROS, principalmente a radicales superóxido e hidroxilo, lo que posiblemente modifique la acción de los proteoglicanos implicándose de esta forma en la inflamación [41].

Los aminoácidos, tanto los monómeros libres como las cadenas polipeptídicas son susceptibles a la oxidación por radicales libres dando como resultado peróxidos, cetoácidos y muchos derivados. Las proteínas se pueden oxidar en el grupo amino, el grupo carboxilo o distintas cadenas laterales que dan a cada aminoácido sus propiedades específicas. Con respecto a causar enfermedad, estos cambios generan la inactivación de enzimas, degradación de proteínas, propiedades de unión alteradas, el paso defectuoso de las moléculas pequeñas por la membrana (lo que es común en lípidos oxidados) y la oxidación de residuos de cisteína a dímeros de cisteína [42].

También se planteó que la acumulación de proteínas oxidadas puede favorecer el envejecimiento, pero no hay una demostración directa de esto. Evidentemente la degradación de proteínas, el mal plegamiento y oxidación pueden causar enfermedades crónicas, tales como el Alzheimer y la esclerosis lateral amiotrófica, sin embargo no se tiene conocimiento de que las anomalías proteicas sean desencadenantes de enfermedades agudas [43].

Los radicales libres alteran grandemente el ADN, pueden lograr que se despedace, que se active la enzima poli sintetasa. El nicotin adenin dinucleótido en forma oxidada ( $\text{NAD}^+$ ) repara el daño al ADN. Si el daño es mucho el  $\text{NAD}^+$  se acabaría y se daría la muerte de la célula, ya sea por necrosis o apoptosis, dependiendo del daño que se ocasiono. Si se daña un orgánulo o la membrana celular por los radicales libres lo hace vulnerable pudiendo perjudicar a toda la célula. El impacto negativo que tiene los radicales libres en los componentes celulares, lípidos, hidratos de carbono proteínas y ADN se vincula con múltiples enfermedades como cáncer, enfermedades del sistema nervioso central y periférico, diabetes mellitus, isquemia, entre otras. [44] [45].

Estas dolencias se dividen en dos grupos, el primero comprende enfermedades causadas por prooxidantes que disminuyen la tolerancia a la glucosa, lo que se conoce como estrés oxidativo mitocondrial y lleva al cáncer y diabetes mellitus; el segundo grupo incluye enfermedades causadas por condiciones inflamatorias oxidativas y acción aumentada de NAD PH oxidasa generando aterosclerosis e inflamación crónica; o síntesis de especies reactivas de oxígeno influenciada por xantina oxidasa que se vincula con isquemia y lesión por reperfusión. El curso del envejecimiento se da en mayormente como daño de la acción de los radicales libres. [44] [46]

Fue en 1956 cuando Denham Harman, profesor de la universidad de Nebraska, explico el vínculo entre los radicales libres y la vejez. Refirió que la esperanza de vida sería mayor si se disminuyera el efecto de curso de la oxidación. De esta forma los radicales y o demás especies reactivas de oxígeno son capaces de deteriorar la membrana interna así como el ADN mitocondrial, lo que implica mayor cantidad de especies reactivas de oxígeno (ROS), generando más daño e incremento de estrés oxidativo, al hacerse más oxidantes para las células y romperse el balance necesario. [47]

Las especies reactivas de oxígeno (ROS) controlan un conjunto de procedimientos desarrollados en el sistema cardiovascular favoreciendo notablemente en la continuidad de la homeostasis cardiovascular [48] Se expuso que los radicales libres de oxígeno muestran una función importante en el origen y evolución de muchas enfermedades cardiovasculares (ECV) entre estas la aterosclerosis, la isquemia, la hipertensión arterial, cardiomiopatía, hipertrofia cardíaca, insuficiencia cardíaca, en ensayos in vitro así como in vivo [49]. Se dieron a conocer orígenes posibles de radicales libres en la isquemia y la repercusión en mocitos, endotelio vascular y leucocitos. Los daños a los procesos vinculados con el control de nivel de  $Ca^{2+}$  dentro de la célula podría ser una herramienta empleada en trastornos inducidos por radicales libres y en la reperfusión [50].

Las bases nitrogenadas de ADN y ARN al hacer interacción con el radical .OH podría modificar la información genética de la célula o potenciar la peroxidación de lípidos, durante la cual este ataca ácidos grasos convirtiéndolos así en oxidantes [51]. El electrón hidratado y el átomo de hidrógeno se incorpora a las bases heterocíclicas. Esto lleva a radicales de aducto, demás reacciones de las que se sintetizan muchos productos como la base de ADN y productos de azúcar, que pueden ser de cadena simple o doble. Roturas, 8,5'-ciclopurina-2' -desoxinucleósidos, lesiones en el ADN o en tándem, sitios agrupados y enlaces cruzados ADN-proteína. Hay evidencias de la importancia del daño al ADN por los radicales libres en el origen de múltiples enfermedades, incluyendo el cáncer [52].

### **Origen del aguacate**

Se considera a Mesoamérica como centro originario y de diversificación del fruto *Persea americana* Miller. porque la mayor parte de las poblaciones conocidas como primitivas se cultivan principalmente en dicha región, abarcando desde Sierra Madre Oriental en el estado de Nuevo León, México; hasta Costa Rica en Centroamérica [53] [54]. La palta incluso se doméstico en Mesoamérica, de repente con los intercambios comerciales de

sus civilizaciones originarias, luego se dio la distribución y adaptación a América central y se diversificó por Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú, donde se encontró y describió por exploradores de España que conquistaron América e historiadores [55]

En Perú se escribió una obra titulada Comentarios Reales de los Incas (1605), en la que se cuenta que Túpac Inca Yupanqui fue a la provincia de Cahari y conquistó otra provincia ubicada en su camino que tenía por nombre Palta, de esta trajeron la fruta llamada palta al valle cálido cerca de Cuzco [56].

Bernabé Cobo, sacerdote y cronista quien redactó "Historias del Nuevo Mundo". Sostuvo que la palta tiene ese nombre en Perú y en otras partes de América que en ese entonces se conocía como la india, recibe el nombre de aguacate llamada así por la población india de la isla española. Las plantaciones de aguacate en tierra peruana en forma masiva empiezan a mitad de los 90. Elementos esenciales como la anulación de la reforma agraria, favorecieron el incremento que tuvo el Perú en cuanto a la agricultura. Cerca de 1995 se originó la variedad Hass. [57]

### **Composición química de la semilla**

No se halló algún uso del hueso de palta para combatir el cáncer en la creencia popular a lo largo de la historia, sin embargo en una investigación realizada el año 2013 se concluyó que los extractos de etanol de la palta y su semilla pueden estimular la muerte de las células que tienen cáncer de sangre sin afectar las células sanas. Se propuso la utilización de este fruto para tratar de manera alterna la dolencia mencionada. [58]

Se utilizó el hueso de aguacate en los países de los que es originaria como remedio natural para tratar parásitos y hongos. La investigación científica explica su eficacia por los principios activos con potencial para combatir los hongos como fitoesteroles, triterpenos, ácidos grasos, ácidos furanoicos y dímeros de flavonol. [59]

Se describieron los compuestos por los que está conformada la semilla de palta en varios estudios. Bora y col. Indicaron 56.4% humedad, 1.87% lípidos, 1.95% proteína, 1.87% cenizas, 5.10% fibra y por diferencia hidratos de carbono de 33.17%. así mismo informaron la presencia de ácidos grasos tales como ácido pentadecanoico, hexadecanoico, octadecanoico, eicosanoico, docosanoico y tetracosanoico [60].

Un compuesto orgánico encontrado en la semilla de palta es el tocoferol, también llamado vitamina E, es un antioxidante que se encarga de la eliminación de radicales libres que agravan la acumulación de grasa en las arterias, causando a su vez hipertensión arterial entre otros problemas con el corazón y los vasos sanguíneos. [61]

Se han encontrado antioxidantes que actúan como reductores de la glucosa estos son: saponinas, flavonoides, esteroides, taninos y alcaloides. Además por su contenido de Ca, Mg, K, Na, Zn, Cr puede contribuir al tratamiento de la misma. Ya que dichos elementos ayudan en el control de producción de enzimas que participan en la síntesis de glucosa y favorecen un mejor consumo de la glucosa ya sintetizada. [62]

Los ácidos grasos monoinsaturados están los aceites vegetales que contiene la palta. Las Lipoproteínas de baja densidad se oxidan menos debido a la presencia de este fruto, sustituyendo los ácidos grasos saturados, esté baja sin que varíen las lipoproteínas de alta densidad [63]

Los taninos presentes en la semilla son los responsables del color rojo que toma esta al ser cortada. Según Undurraga y colaboradores (2008) los taninos puede alcanzar una representación del 13,6%. Se investigó la cantidad de polifenoles totales y taninos en la palta has y se calculó  $602,5 \pm 278,51$ mg Catecol/100 g y  $332,82 \pm 61.49$  mg Acido Tanino /100 g respectivamente. (Bressani et al., 2009). [64]

Los compuestos fenólicos abundan más en la semilla que en la pulpa y se determinaron sus bondades para la salud (Tesfay y otros 2010, Wang y otros 2010). Aporte de fenoles de la semilla cambia con la variedad, las condiciones en las que crece y la madurez (Tesfay y otros 2010) [65].

Mejía (2017) sostiene los aminoácidos presentes en la palta se localizan en un 70% en la semilla, su aceite disminuye los niveles de colesterol reduciendo los riesgos de sufrir cardiopatías [66] esta semilla aporta cantidades optimas de estos cada 100 g de proteína provee de los siguientes 8 aminoácidos esenciales: 5.41 g Valina, 3.97 g Isoleucina, 3.83 g Treonina, 0.60 g Triptófano, 5.33 g Fenilalanina, 7.27 g Leucina, 6.22 g Lisina y 1.90 g Metionina. Los aminoácidos no esenciales hallados fueron 1.99 g Histidina, 9.72 g Acido Aspártico 5.88 g Serina 12.93 g Acido Glutámico 4.70 g Prolina 5.00 g Glicina 5.61g Alanina 1.32 g Cisteína 2.85 g Tirosina y 7.567.56 g Arginina [64]

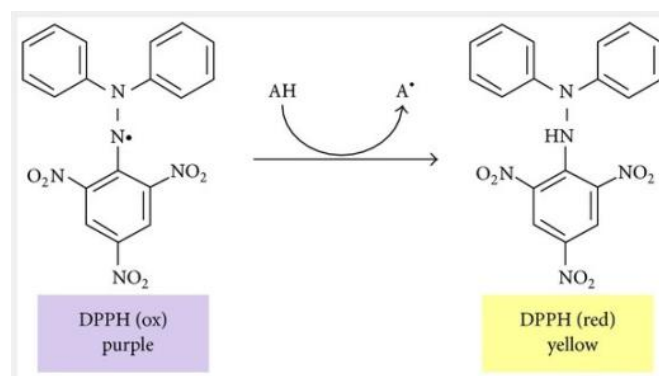
Los minerales que se encuentran en las plantas toman importancia al beneficiar la salud del ser humano. Arukwe en su investigación determino el aporte de minerales de *Persea americana* (palta) de la semilla del fruto en mg por cada 100 gr: Sodio,  $0.30 \pm 0.02$  mg; Calcio,  $14.15 \pm 3.01$  mg; Magnesio,  $26.16 \pm 5.90$  mg; Fósforo,  $31.33 \pm 6.11$  mg; Potasio,  $100.83 \pm 5.64$  mg; Zinc,  $0.09 \pm 0.01$  mg y Hierro,  $0.31 \pm 0.03$  mg [67].

Soong y barlow hicieron la medición de fenoles en semilla y pulpa del fruto encontrando 88,2 mg por gramo de GAE en la semilla y 1,3 mg por gramo de GAE en la pulpa [68]. La misma investigación determinó que el extracto etanolico y acuoso de semilla muestra

una capacidad de eliminar radicales libres y potencial reductor ferrico de 55 y 155 veces mayor respectivamente que el encontrado en la pulpa. Entre los compuestos fenólicos que más abundan en la semilla se encontraron la Catequina, epicatequina y sus oligómeros; otros como protocatechuicacid, ácido vanílico y kaempferide también fueron detectados [69].

### Método DPPH

La molécula de 1,1-difenil-2-picrilhidracilo es un radical libre estable que se debe a la separación de un electrón despejado de esta, por lo que no dimerizan, a diferencia del resto de radicales libres. Esta deslocalización a su vez genera el color violeta oscuro, se caracteriza por la absorción banda en solución etanólica que se centra aproximadamente en 520 nm [70]. Kedare, SB, y Singh, RP sostienen que el método DPPH brinda la primera forma de valorar la capacidad antioxidante de compuestos, extractos o muestras biológicas; es el método más fácil de mezclar la muestra con el reactivo en el que la absorbancia se mide luego de un tiempo establecido [71].



1,1-difenil-2-picrilhidracilo

1,1-difenil-2-picrilhidrazina

Figura 1. **Reduccion del DPPH.** Fuente. Hydroxycinnamic acid antioxidants: an electrochemical overview. OPENI.

## 1.4 Formulación al Problema

### Problema General



¿Cuál es la capacidad antioxidante del extracto etanolico de semilla de *Persea americana* Miller var. Hass (palta)?

### **Problema Específico**

¿Cuál es la capacidad antioxidante del extracto etanolico de semilla de *Persea americana* Miller var. Hass (palta) por el método DPPH?

¿Cuál es la capacidad antioxidante equivalente a la vitamina C presente en el extracto de *Persea americana* Miller var. Hass (palta)?

## **1.5 Justificación del estudio**

### **Justificación del estudio**

Los antioxidantes presentes en los alimentos se estudiaron por mucho tiempo y han tenido un gran efecto en el bienestar de las personas. El consumo de antioxidantes dentro de los hábitos alimenticios permite prevenir el daño que ocasionan los radicales libres en el cuerpo y las enfermedades.

Al incrementar la incidencia de enfermedades crónico degenerativas que están vinculadas con el exceso de radicales libres, su estudio ha cobrado mayor interés en el ámbitos tales como el científico, medico, etc. A esto se le agrega el uso de alternativas naturales que reemplacen productos que provee de antioxidantes sintetizados en laboratorio los que generan efectos adversos tanto en la salud como en la naturaleza. Ese es el motivo por el que la actividad antioxidante es evaluada en esta investigación.

El estudio de alimentos que contiene una capacidad antioxidante importante, pueden emplearse como una opción natural que prevenga enfermedades causadas por exceso de radicales libres, además se consideraría como parte de las bondades propias de la flora peruana.

Determinar la capacidad antioxidante de la semilla de palta es un punto de partida para utilizar la producción masiva de esta como alternativa en la prevención de enfermedades en lugar de que sea desechada. Por eso se viene investigando los principios y componentes de este extracto. A sí mismo dar a conocer las bondades para la salud que aporta este alimento que puede beneficiar a la población.

### **Justificación Teórica**

El estudio de la capacidad antioxidante que se encuentra en la semilla de *Persea americana* nos permite conocer el alto valor antioxidante de este producto. Por eso se trabajó arduamente a nivel de laboratorio para describir las propiedades antioxidantes del extracto. Conocer la capacidad antioxidante del extracto etanolico de palta (*Persea americana*) muestra la función preventiva contra múltiples enfermedades crónico degenerativas y de esta forma una posibilita el tratamiento terapéutico de manera natural o científico.

### **Justificación Práctica**

La semilla de palta puede encontrarse de manera natural y en diversos lugares y puede ser aprovechada en vez de que se deseche, en los diferentes estratos de la población, desde los pueblos mas alejados hasta en la propia capital. Esta investigación aporta a la sociedad y al sector salud información sobre un alimento que prevenga diversas enfermedades. Conocer la composición de esta semilla y principalmente la descripción de la capacidad antioxidante posibilita su uso y su extracto etanolico como principio activo en suplementos nutricionales, cosméticos, fármacos y alimentos nutraceuticos que promuevan el óptimo estado nutricional.

## **1.6. Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar la capacidad antioxidante del extracto etanolico de la semilla de *Persea americana* Miller var. Hass (palta)

### **Objetivos Específicos**

Evaluar la capacidad antioxidante del extracto etanolico de la semilla de *Persea americana* Miller var. Hass (palta) por método DPPH.

Evaluar la capacidad antioxidante equivalente a la vitamina C presente en el extracto de *Persea americana* Miller var. Hass (palta).

## **II. MÉTODO**

### **2.1 Diseño de investigación**

#### **Diseño**

La presente investigación es **no experimental**, ya que no se manipula la variable independiente ni hay formación de grupos [72] .

#### **Nivel:**

La investigación es **descriptiva** porque está destinada a brindar luz en problemas mediante una investigación que recabe información [73].

#### **Tipo de estudio**

la investigación es **básica**, viene a ser una labor realizada para conseguir conocimientos de los hechos de estudio, sin el objetivo de hacer alguna aplicación [74].

#### **Enfoque**

el enfoque es **cuantitativo** emplea datos numéricos que pueden analizarse a través de métodos estadísticos porque estos son susceptibles de medición [75].

#### **Método**

En esta investigación se emplea el método **deductivo** que se caracteriza por ser lógico y emplear el razonamiento deductivo [75].

## **2.2. Variables, Operacionalización**

### **Variable: Capacidad antioxidante total**

#### **Definición conceptual**

Es la medición analítica de la cantidad de radicales libres de distinta naturaleza dentro de una prueba química que mida la oxidación por métodos que pueden ser AAPH, ABTS•+, DMPD, DPPH, etc. Cada ensayo de capacidad antioxidante total hace referencia a sustancias de bajo peso molecular, pero sin contar con el aporte de enzimas y de proteínas que enlazan metales. En general la capacidad antioxidante total aminora los daños relacionados con el estrés oxidativo, aquellos antioxidantes que lo combaten aumentan la capacidad antioxidante total [76].

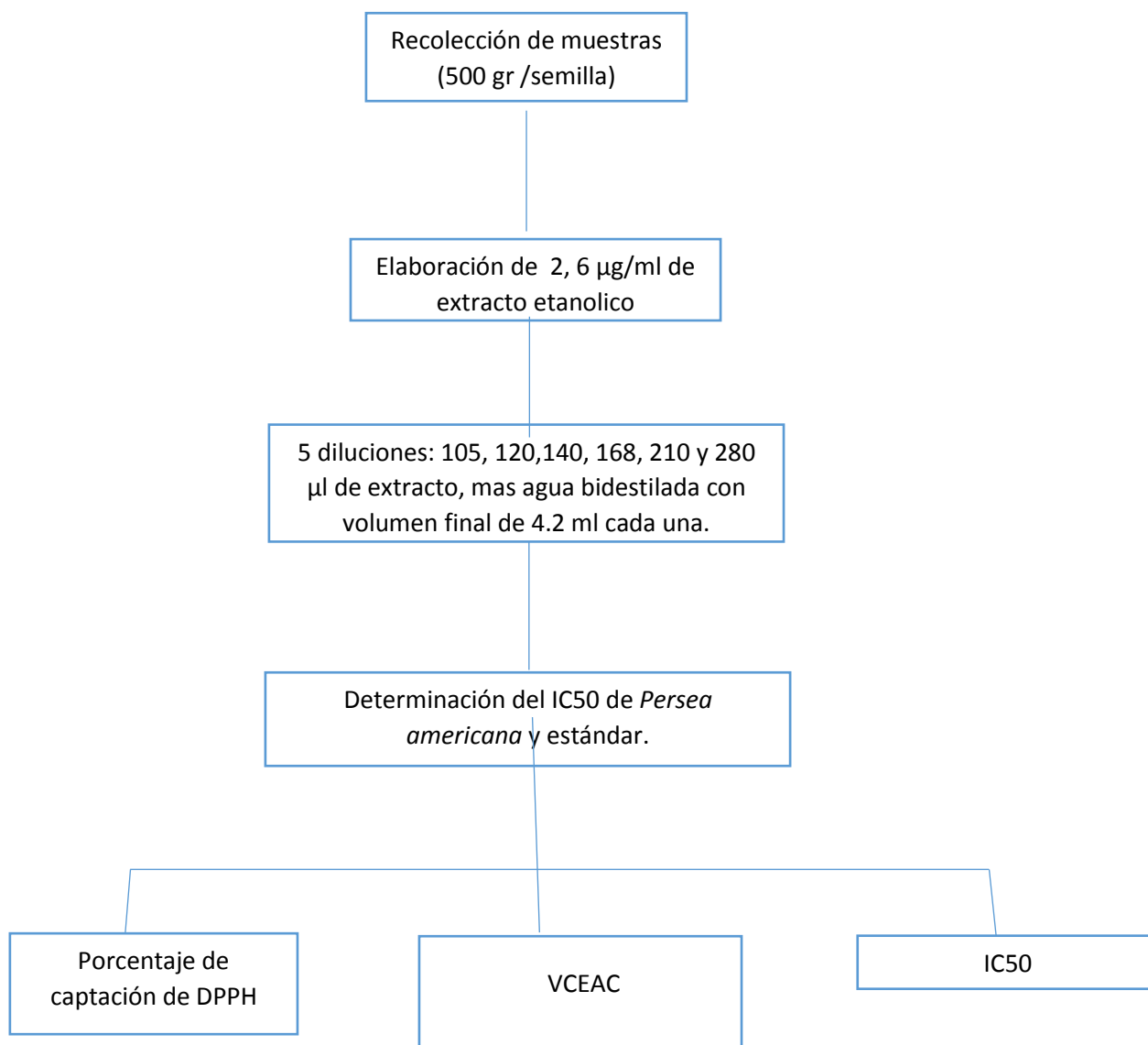
#### **Definición operacional**

La Capacidad antioxidante total es de naturaleza cuantitativa, se evalúa con los siguientes indicadores: % de captación de DPPH, cantidad del sustancia antioxidante que disminuya al 50% la concentración del DPPH (IC50) y actividad antioxidante equivalente a vitamina C (VCEAC); que serán evaluados para hallar dicho valor.

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE : CAPACIDAD ANTIOXIDANTE**

<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
Young (2001) sostiene que la capacidad antioxidante total (CAT) o actividad antioxidante total (AAT) es la medición analítica de la cantidad de radicales libres de distinta naturaleza dentro de una prueba química que mida la oxidación por métodos que pueden ser AAPH, ABTS•+, DMPD, DPPH, etc [76].	La Capacidad antioxidante total se operativiza en 3 dimensiones: % de captación de DPPH, cantidad del sustancia antioxidante que disminuya al 50% la concentración del DPPH (IC50), y actividad antioxidante equivalente a vitamina C (VCEAC)	Capacidad antioxidante total	% de captación de DPPH
			cantidad del sustancia antioxidante que disminuya al 50% la concentración del DPPH (IC50)
			actividad antioxidante equivalente a vitamina C (VCEAC)

A continuación se aprecia el diagrama de flujo de esta variable:



## **2.3. Población y muestra**

### **Población**

Frutas de *Persea americana* Mill. Var. Hass en punto de maduración adecuado para el consumo, libres de enfermedades y magulladuras fueron recolectadas de un sembrado artesanal en la localidad de Cañete, distrito de Cañete y Región Lima. Ubicada a 150 m.s.n.m., se llevaron al Laboratorio de Química de la Universidad Cesar Vallejo Lima Este.

### **Criterio de inclusión**

- Semillas procedentes de 6 muestras recolectadas de la localidad de Cañete.
- Semillas de frutos saludables, sin larvas o microorganismos recolectadas de la localidad de Cañete.
- Semillas de frutos libres de traumas o magulladuras recolectadas de la localidad de Cañete.

### **Criterios de exclusión**

- Semillas pertenecientes a frutos de otro cultivo
- Semillas pertenecientes a frutos de otras variedades de *Persea americana* Mill. (Palta).

### **Muestra**

En el presente estudio la muestra consistió en Semillas de *Persea americana* Mill. Var. Hass extraídas en el laboratorio de Química de la Universidad Cesar Vallejo Lima Este que en conjunto tiene un peso de 500 gramos.

### **Técnica**

Observación.

### **Instrumento**



La ficha de recolección de datos esta elaborada para facilitar el recojo de datos de la variable estudiada en la investigación, teniendo los espacios para registrar la concentración de las diluciones las cantidades con las que se ejecutaron los procedimientos asi como las lecturas del espectrofotómetro. (Anexo N° 4)

### **Selección de la muestra**

se recolectaron frutos de *Persea americana* Miller var. Hass en el distrito de Cañete ubicado a 150 msnm de altura, provincia de Cañete. Departamento de lima, en enero de 2018.

Se seleccionó, lavó y despulpó las paltas de la variedad Hass obteniendo 500 gr de semillas las que se lavaron, cortaron e hirvieron en agua destilada por 15 min, se pasó por papel filtro Whatman N°1 y luego se secó en estufa a 45°C por 72 horas, para así obtener el extracto de semilla de palta, se almaceno en un frasco color ambar con rotulado hermeticamente.

### **Clasificación de la muestra**

Los frutos fueron clasificados taxonómicamente, por la bióloga La Torre Acuy Maria Isabel, de acuerdo con Sistema de Clasificación de Arthur Cronquist et al., 1988. (Anexo 1).

### **Obtención del extracto etanolico**

El extracto de semillas fue diluido y de acuerdo con el protocolo se le añadió a cada solución 1ml de etanol absoluto al 100% lo cual reacciono por 30 minutos antes de darse la lectura del espectrofotometro.

### **Materiales de laboratorio**

#### **Vidrio:**

Vaso de precipitado, matraz aforado, probeta, ependorf, placas de vidrio tubos de ensayo, embudos.

#### **Metal:**

Matraz de lavado, Pipetas, bagueta.

#### **Plástico:**

Puntas para micropipeta, gradillas, guantes.

### **Equipos e Instrumentos**

- Centrífuga refrigerada Sorvall
- Micropipeta
- Estufa Unics

- Computadora
- Espectrofotómetro Spectro UV – VIS Labomed Inc 23
- Balanza analítica Sartorius BP 2
- Agitador

### Reactivos

- 1,1-difenil-2-picril-hidrazil (DPPH)
- Metanol absoluto
- Ácido ascórbico D-6100 Darmstadt pro-analysis.
- Alcohol puro
- En todos los ensayos se usó agua bidestilada

### Evaluación de Capacidad Antioxidante

La técnica empleada con el radical DPPH es la planteada por Jojeux (1995).

**Reactivos:** Solución de DPPH 0,5mg/ml en metanol, Vitamina C 0,12mg/mL en agua bidestilada.

### Procedimiento:

1. De una concentración de 2.6 µg/ml de extracto etanólico de *Persea americana* var. Hass, se prepararon 5 diluciones con 105, 120, 140, 168, 210 y 280 µl de extracto, se les a agregó agua bidestilada obteniendo un volumen final de 4.2 ml cada una.
2. Las diluciones de la muestra a evaluar así como los estándares siguieron el procedimiento plasmado en el cuadro N° 1.

### Determinación del IC50 de *Persea americana* var. Hass fuerte y estándares

Tubos	Blanco	Control	MP	Blanco MP
MI Agua	0,5	0,5	-	-
MI Etanol	1,0	-	-	1,0
MI DPPH	-	1,0	1,0	-
MI MP	-	-	0,5	0,5

Realizado el procedimiento las diluciones se protegieron de la luz un tiempo de 30 minutos, después se leyó en el espectrofotómetro a 517 nm.

Esto se realizó por triplicado las muestras problema y los estándares para hallar un promedio de absorbancia de cada dilución.

Los promedios hallados se usaron para crear curvas de calibración.

Se arrojaron los siguientes resultados:

### **Porcentaje de captación de DPPH**

hace referencia a un % capaz de disminuir los radicales libres que tiene la muestra de acuerdo con la dilución utilizada.

$$\% \text{ de captación de DPPH} = \frac{ABS_{(DPPH-MP)} \times 100}{ABS_{DPPH}}$$

### **IC50**

Es la medida de la efectividad del extracto antioxidante para inhibir la función inicial del DPPH. Lo que se describe en una ecuación de recta que resulta del gráfico de curva de calibrado.

### **VCEAC**

Resulta de la relación entre el valor de IC50 que se observa en la Vitamina C con respecto al IC50 presente en *Persea americana* Miller var. Has .

$$VCEAC = \frac{IC_{50} \text{ Vitamina C}}{IC_{50} P. americana}$$

## **2.5 Método de análisis de datos**

El ensayo de capacidad antioxidante se llevó a cabo por triplicado para las diluciones de la muestra de estudio y para la vitamina C usada como patrón de referencia. Los resultados se expresan con error típico de media, calculado por análisis de desviación estándar. El análisis fue realizado mediante el análisis de varianza (ANOVA) con el programa Microsoft Excel 2013, se interpretó que hay diferencia significativa cuando  $p < 0,05$ .

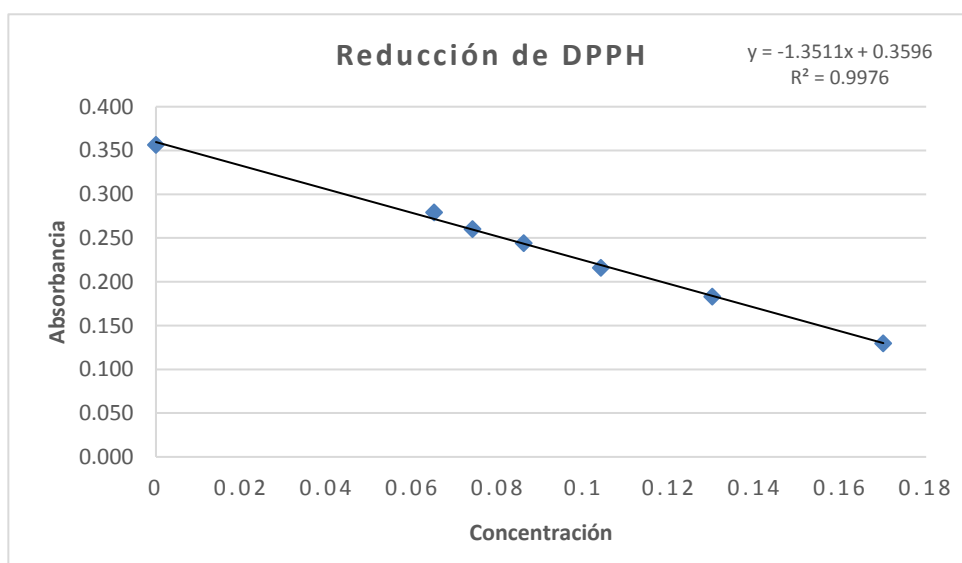
### III. RESULTADOS

Las cantidades resultantes siguiendo el método de DPPH en el extracto etanolico de semilla *Persea americana* Miller Variedad Hass (palta) generan una curva evidentemente descendente y un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) próximo a la unidad,

(figura 1). Estas cantidades son próximas a las registradas empleando la sustancia estándar, vitamina C (Anexo nº 3).

Concentración µg/ml	Absorbancia			Promedio
	Grupo A	grupo B	Grupo C	
0	0.350	0.369	0.350	0.356
0.065	0.281	0.276	0.280	0.279
0.074	0.261	0.258	0.261	0.260
0.086	0.246	0.242	0.244	0.244
0.104	0.215	0.217	0.215	0.216
0.13	0.183	0.185	0.181	0.183
0.17	0.130	0.131	0.128	0.130

**Figura 1.- Curva de reducción del DPPH por el extracto etanólico de semilla de *Persea americana* Mill.**



Se obtuvo a una concentración de 64.4% de captación de radicales libres del DPPH frente al extracto de *Persea americana* mil que es variable según la concentración la vitamina C registró 87.36% de la captación al reaccionar con el radical DPPH.

**Cuadro 1.- IC50 y captación de DPPH de *Persea americana* mil y Vitamina C.**

	IC50 µg/mL	% Captación
Extracto de semilla	7.088±0.36	64.04
Vitamina C	6.361±0.36	87.36

### VCEAC

Resulta de la relación entre el valor de IC50 que se observa en la Vitamina C con respecto al IC50 presente en *Persea americana* Miller var. Has .

$$V_{CEAC} = \frac{IC_{50} \text{ Vitamina C}}{IC_{50} P. americana}$$

$$V_{CEAC} = 6.361/7.088 = 0.897$$

## IV. DISCUSIÓN

La presente investigación de diseño no experimental se realizó para evaluar la capacidad antioxidante del extracto etanólico de la semilla de palta para lo cual se siguió el método DPPH. Este consiste en la disminución del color púrpura de la solución DPPH a 517 nm de longitud de onda, frente a eliminadores de radicales libres en las muestras a evaluar. La capacidad antioxidante por el método DPPH se manifestó por medio del valor de IC<sub>50</sub>, valor del extracto sobre fracciones que pueden disminuir un 50% la absorbancia de DPPH del inicio [77].

El Etanol Absoluto empleado como disolvente en la preparación de este extracto, se utilizó también en el estudio de Cabrera en Cajamarca [9], a diferencia de otros estudios como el de Urraque preparo tres grupos de metanol 100%, metanol/agua 75/25 y agua 100% [5], otros como el de Chávez en México que preparo extracto metanolico, acetónico y polifenólico [6]. El etanol se considera un disolvente bueno en la extracción de polifenoles y seguro para ser consumido. Se ha dado a conocer que el metanol es mejor para la extracción de polifenoles de bajo peso molecular y que la acetona acuosa es buena en la extracción de flavonoles de bajo peso molecular [78]. Esto puede influir en los resultados obtenidos por las diferentes investigaciones de la literatura. Con respecto a los aceites de semilla de palta Adamarola y col. emplearon el hexano en Nigeria [4] y Rengifo uso el etanol en Perú [10]

Hasta la actualidad la mayor parte de investigaciones que estudian la actividad antioxidante del aguacate se enfocan primordialmente en evaluar compuestos hidrofílicos, tales como son los compuestos fenólicos y ácido ascórbico, ya que comúnmente se vinculan con la actividad antioxidante presente en frutas y hortalizas. Se conoció una menor capacidad antioxidante en extractos lipofílicos que en hidrofílicos pertenecientes a diversas frutas tropicales entre estas el mango, la papaya y la palta evaluados por el ensayo DPPH y se expresaron como TEAC [79] [80].

El ensayo de capacidad antioxidante del extracto etanolico de semilla de *Persea americana* mil muestra respecto a la captura de radicales libres DPPH una IC50 de  $7.088 \pm 0.36 \mu\text{g/mL}$  (Cuadro 1) cantidad considerada de elevada capacidad antioxidante si se hace una comparación con la IC50 de la vitamina C  $6.361 \pm 0.36 \mu\text{g/mL}$ , teniendo presente que el estándar es un compuesto puro y la muestra es un extracto etanolico, compuesta por distintas sustancias no solo por las que contiene capacidad antioxidante. La misma que puede encontrarse en los fenoles, polifenoles flavonoides, vitamina C, Vitamina E, encontrados en anteriores investigaciones realizadas.

Estudios de capacidad antioxidante en la semilla de *Persea americana*, descritos en estudios previos por el método de DPPH mostraron resultados más elevados que por ABTS, como el realizado por Chávez en extractos metanolico, acetónico y polifenólico presento resultados de  $5.392 \pm 1.475 \mu\text{M ET/g}$ ,  $12.718 \pm 0.067 \mu\text{M ET/g}$  y  $13.914 \pm 0.168 \mu\text{M ET/g}$  respectivamente, frente a los resultados registrados en el método ABTS  $7.948 \pm 1.392$ ,  $11.059 \pm 0.117$  y  $11.902 \pm 0.045 \mu\text{M ET/g}$  [6]. Por su parte Rengifo que evaluó el aceite de semilla también siguió ambos ensayos con el resultado  $9,676 \pm 0,260 \mu\text{mol TE/kg}$  por método DPPH Y  $5,313 \pm 0,039 \mu\text{mol TE/kg}$  por ABTS [10].



En la evaluación de aceites vegetales comúnmente se registran cantidades bajas siguiendo distintas técnicas porque en el procedimiento en el que se da la extracción principalmente hay pérdida de sustancias con potencial antioxidante, es posible que se deba a la exposición a temperaturas que degradan el extracto, la luz y el oxígeno. Así mismo es de importancia que la obtención sea de extractos hidrofílicos y lipofílicos ya sea de la fruta como del aceite para calcular la capacidad antioxidante de ambos extractos porque los compuestos se distribuyen dependiendo de la afinidad con el medio [81].

La actividad antioxidante de aceite de semilla de esta planta por Rengifo fue  $9,676 \pm 0,260 \mu\text{mol TE/kg}$  [10], mientras que en la investigación de Adamarola y col., se halló un  $51.54 \pm 0.25\%$  de inhibición de DPPH [4]. En ambas investigaciones, el método en el que ambos coincidieron fue el DPPH. En el estudio de Adamarola se mostraron resultados bajos comparados con el ácido gálico usado como estándar sin embargo se demostró un potencial antioxidante significativo. Los resultados obtenidos por Rengifo mostraron una capacidad antioxidante muy alta además se demostró que tiene valores equivalentes a la Vitamina E usada como estándar. Solvente en la tesis de Rengifo [10] es el etanol y en la de Adamarola [4], el metanol.

El IC<sub>50</sub> se halló para establecer la concentración de la muestra que se requiere para lograr la inhibición del 50% del radical [82]. Según Phongpaichit et al. Se conoce que los extractos que obtiene un valor de IC<sub>50</sub> en un rango de 50 a 100 mg / ml poseen una actividad antioxidante intermedia. Mientras que los extractos con un IC<sub>50</sub> que oscila entre 10 y 50 mg / ml se les considera con una fuerte actividad antioxidante [83]. El IC<sub>50</sub> estudiado en presencia del DPPH, se describió en la literatura como en la investigación de Adamarola y col. [4] sobre el aceite extraído de semilla que mostró un IC<sub>50</sub> de  $4.68 \pm 0.02 \text{ mg / mL}$  frente al IC<sub>50</sub> del ácido gálico  $0.00382 \pm 0.01 \text{ mg/ml}$ . Este valor calculado referente al IC<sub>50</sub> en comparación con el IC<sub>50</sub> del extracto de *Persea americana* hace posible considerar una mayor cantidad de sustancias antioxidantes en este último con una mayor actividad antioxidante que los ya mencionados, al ser evaluadas por el método DPPH.

La actividad antioxidante de diversos componentes es medida dependiendo del grado de decoloración que produzca en el radical DPPH. El método de decoloración consiste en el potencial que tiene la muestra a evaluar en la captura del electrón desapareado del radical en la liberación de un protón [4]. El porcentaje de captación de radicales libres del extracto de *Persea americana* cultivado en la región lima es de 64.04 % a una concentración de 0.17  $\mu\text{g/mL}$ , Cabrera y col., determinaron la actividad antioxidante del

extracto etanolico de semilla de *Persea americana* por medio del ensayo DPPH y describieron el porcentaje de captación de radicales libres de 94.16% a concentración de 100  $\mu$ l [9]; así mismo Adamarola y col., encontraron en el antes mencionado aceite de semilla,  $51.54 \pm 0.25\%$  [4].

VCEAC es la capacidad antioxidante que equivale a la vitamina C en concentración de mg/L. la capacidad antioxidante de la vitamina C se denominó a una cantidad de 100mg/L. Una concentración de VCEAC mayor a 100 o significa que el valor corresponde a una muestra con más capacidad antioxidante que la vitamina C [84]

Huamán (2014) presento una tesis que evalúa el rendimiento de polifenoles totales de la harina de semilla de palta que se determinó por el método Folin Ciocalteu los polifenoles ampliamente relacionados con la capacidad antioxidante en este trabajo se obtuvo como resultado que las más altas concentraciones de polifenoles totales se encontraron la acetona al 75%  $24,402 \pm 0,291$  mg Ácido gálico/g muestra (b.s) seguida por metanol al 70% con  $15,787 \pm 0,125$  mg Ácido gálico/g muestra (b.s) y finalmente con agua  $11,045$  mg Ácido gálico/g. Los que muestran que hay diferencias significativas con respecto al rendimiento de polifenoles toales extraídos por los diferentes solventes, tomando en cuenta una significancia de 5%. Quedo evidenciado el mas alto rendimiento en la acetona [11].

El extracto etanolico de semilla de aguacate cultivado en la región de Lima presentó una alta capacidad antioxidante, lo que posibilita considerar a la semilla de *Persea americana* como una potencial alternativa para prevenir diferentes enfermedades causadas por el exceso de radicales libres lo que es probable por la presencia de sustancias antioxidantes tales como los polifenoles, flavonoides vitaminas C y vitamina E.

## V. CONCLUSIONES

1. La capacidad antioxidante del extracto etanolico de semilla de presea americana Miller var. Hass (palta) se determinó que a mayor concentración de extracto etanolico, se obtiene menor porcentaje de absorción, demostrando la capacidad antioxidante de la semilla.
2. Se estableció la capacidad antioxidante del extracto etanolico de semilla de Persea americana Miller var. Hass (palta) mediante el método de DPPH, obteniéndose una capacidad antioxidante total elevada.

3. Se determinó que la capacidad antioxidante del extracto etanolico de semilla de *Persea americana* Miller var. Hass (palta) es menor que la registrada por la vitamina C que se usó como estándar en Porcentaje de captación de radicales libres y en IC50.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Realizar investigaciones sobre muestras de semillas de palta cultivadas en distintas regiones del Perú para verificar la variación de capacidad antioxidantes y concentraciones de nutrientes que inhiben la oxidación presentes en las mismas.
2. Elaborar suplementos nutricionales con tratamiento térmico moderado que elimine el contenido de cianuro, para aprovechar el contenido de antioxidantes y así favorecer la prevención de enfermedades crónicas y neurodegenerativas.

3. Seguir evaluando la capacidad antioxidante de diversos vegetales ya sea de la pulpa como de la semilla de los mismos para así aportar al conocimiento contribuyendo a su utilización en beneficio de la salud.

## VII. REFERENCIAS

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Saavedra, O. M., Vázquez, E. N. J., Vargas, M. R. B. G., Reyes, G. M. C., & Bolaina, E. M. Radicales libres y su papel en las enfermedades crónico-degenerativas. Rev. Médica Univ. Veracruzana. Internet. 2010 Consultado 22 Mar 2018; 10(2), Disponible en:  
[https://www.uv.mx/rm/num\\_anteriores/revmedica\\_vol10\\_num2/articulos/radicales.pdf](https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol10_num2/articulos/radicales.pdf)

- [2] Pupo, E. V., Robles, L. G., & Marrero, I. R. C. Estrés oxidativo. Correo Científico Médico. Internet. 2017. Consultado 20 Feb 2018; 21(1): 171-186. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/correo/ccm-2017/ccm171n.pdf>
- [3] Paredes González, M. E. Determinación de la actividad antioxidante de cuatro plantas nativas del Ecuador. Internet.Universidad Central del Ecuador: Quito: UCE. Internet. 2013. Consultado 20 Ene 2018. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1901>
- [4] Adaramola, B., Onigbinde, A., & Shokunbi, O. Physiochemical properties and antioxidant potential of Persea Americana seed oil. Chem Int. Internet. 2016. Consultado 20 Ene 2018; 2(3): 168-175. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40821267/38.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1525712169&Signature=W9e07TbG81Pe9UxM74Rm4XAvTAw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPhysiochemical\\_roperties\\_and\\_antioxidan.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40821267/38.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1525712169&Signature=W9e07TbG81Pe9UxM74Rm4XAvTAw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPhysiochemical_roperties_and_antioxidan.pdf)
- [5] URRRA, Catherine. Propiedades antioxidantes de residuos (semilla y cascara) de la agroindustria de palta (persea americana. mill, avocado) en Chile". Internet. 2015. Consultado 20 Ene 2018. Disponible en: <https://smbb.mx/congresos%20smbb/guadalajara15/PDF/XVI/trabajos/III/IIIC-65.pdf>
- [6] Chavez. P. Evaluación de actividad antioxidante y antimicrobiana en extractos de residuos de aguacate. Instituto tecnológico sonora. Internet. 2012. Consultado 20 Ene 2018. Disponible en: <http://www.remeri.org.mx/tesis/INDIXE-TEISIS.jsp?type=4&search2=ITSON&search=ITSON&ind=26&step=25&order=4&asc=1>
- [7] Gómez FS, et al. Semillas de aguacate: optimización de extracción y posible uso como antioxidante en los alimentos. Antioxidantes. Internet. 2014. Consultado 10 Ene 2018; 3(2): 439-454 Disponible en: doi: 10.3390 / antiox3020439



- [8] Rosero, R Johanna. Extracción y caracterización de los principios activos fenólicos con actividad antioxidante a partir de residuos de aguacate: epicarpio y semilla (*Persea americana*) Internet. Universidad de Nariño; 2017 Consultado 10 May 2018. Disponible en en: <http://sired.udenar.edu.co/3884/1/TESIS%20FINAL%20I%20%20REVISI%C3%93N%20FACULTAD%20I.pdf>
- [9] Cabrera J, Dilas L, Minchan P. Determinación de la actividad antioxidante y antimicrobiana del extracto etanólico de la semilla de *Persea americana* Miller var. Hass “palta”. Revista perspectiva. Internet. 2015. Consultado 12 Ene 2018; 16(1-2). Disponible en: <http://revistas.upagu.edu.pe/index.php/PE/article/view/389>
- [10] Rengifo, G y Pedro, G. Caracterización del aceite de la semilla de palta *Persea americana* Mill. Var. Hass fuerte y medición de su actividad antioxidante. Internet. Cibertesis UNMSM: Editor: UNMSM; 2014. Consultado 10 Ene 2018. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3869>
- [11] M. D. Huamán Pérez. Evaluación del efecto de tratamientos con solventes orgánicos, agua y el tiempo de extracción en el rendimiento de polifenoles totales de la harina de semilla de palta (*Persea americana*). Internet. Repositorio.uncp; 2014. Consultado 12 Ene 2018. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2652/Huaman%20Perez.pdf?sequence=1>
- [12] Understanding Free Radicals and Antioxidants. Healthchecksystems Internet 2010. Consultado 10 Ene 2018. Disponible en: <http://www.healthchecksystems.com/antioxid.htm>
- [13] Suárez Cunza, S. Actividad captadora de radicales libres y efecto antioxidante de metabolitos secundarios del extracto acuoso del *Allium sativum* var. Huaralino (ajo) en modelos in vitro. [Internet]. Cibertesis UNMSM: Editor: UNMSM; 2014 Consultado 12 Ene 2018. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3963>

- [14] Fang Y.-Z., Yang S., Wu G. Free radicals, antioxidants, and nutrition. *Nutrition Internet*.2002 Consultado 12 Ene 2018.18 (10): 872-879. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(02\)00916-4](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(02)00916-4)
- [15] Epstein, F. H., M.D., & McCord, J. M., PhD. (1985). Oxygen-derived free radicals in postischemic tissue injury. *The New England Journal of Medicine*, 312(3), 159-163. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1877536719?accountid=37408>
- [16] Valko, MMHCM; Morris, H.; Cronin, M. T. D. Metals, toxicity and oxidative stress. *Current medicinal chemistry. Internet*.2005 Consultado 12 Ene 2018;12(10): 1161-1208.
- [17] Litwin, J. A., Beier, K., Völkl, A., Hofmann, W. J., & Fahimi, H. D. Immunocytochemical investigation of catalase and peroxisomal lipid  $\beta$ -oxidation enzymes in human hepatocellular tumors and liver cirrhosis. *Virchows Archiv [Internet]*.1999 Consultado 12 Ene 2018;435(5): 486-495. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s004280050432>
- [18] Lauer, C., Völkl, A., Riedl, S., Fahimi, H. D., & Beier, K. Impairment of peroxisomal biogenesis in human colon carcinoma. *Carcinogenesis Internet*.1999 Consultado 12 Ene 2018;20(6): 985-989. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/carcin/20.6.985>
- [19] Weltz, S., Bhimani, A., & Powell, T. Oxidative damage induced by hydrogen peroxide is counteracted by the antioxidant enzyme catalase. *Pioneering Neuroscience*, Internet 2017 Consultado 12 Ene 2018; 16: 23-28. Disponible en: <https://ojs.grinnell.edu/index.php/pnsj/article/view/445>
- [20] Klotz, M. G., & Loewen, P. C. The molecular evolution of catalatic hydroperoxidases: evidence for multiple lateral transfer of genes between prokaryota and from bacteria into eukaryota. *Molecular Biology and Evolution. Internet*.2003 Consultado 12 Ene 2018;20(7): 1098-1112. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/molbev/msg129>
- [21] Zámocký, M., Regelsberger, G., Jakopitsch, C., & Obinger, C. The molecular peculiarities of catalase-peroxidases. *Febs Letters. Internet*.2001 Consultado

12 Ene 2018;492(3): 177-182. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0014-5793\(01\)02237-2](https://doi.org/10.1016/S0014-5793(01)02237-2)

- [22] Litwin, J. A., Beier, K., Völkl, A., Hofmann, W. J., & Fahimi, H. D. Immunocytochemical investigation of catalase and peroxisomal lipid  $\beta$ -oxidation enzymes in human hepatocellular tumors and liver cirrhosis. *Virchows Archiv. Internet.*1999 Consultado 12 Ene 2018;435(5): 486-495. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s004280050432>
- [23] Traber, M. G., & Packer, L. Vitamin E: beyond antioxidant function. *The American journal of clinical nutrition Internet.*1995 Consultado 12 Ene 2018;62(6): 1501S-1509S. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ajcn/62.6.1501S>
- [24] Febles Fernández Carmen, Soto Febles Carmen, Saldaña Bernabeu Alberto, García Triana Bárbara E. Funciones de la vitamina E: Actualización. *Rev Cubana Estomatol Internet.*2002 Abr [citado 2018 Mayo 18] ; 39( 1 ): 28-32. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072002000100005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072002000100005&lng=es)
- [25] Herrera, E., & Barbas, C. (2001). Vitamin E: action, metabolism and perspectives. *Journal of physiology and biochemistry Internet.*2001 Consultado 12 Ene 2018;57(1): 43-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF03179812>
- [26] VALDÉS, F. Vitamina C. *Actas dermo-sifiliográficas Internet.*2006 Consultado 12 Ene 2018;97(9): 557-568. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0001-7310\(06\)73466-4](https://doi.org/10.1016/S0001-7310(06)73466-4)
- [27] DAVEY, Mark W., et al. Plant L-ascorbic acid: chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing. *Journal of the Science of Food and Agriculture Internet.*2000 Consultado 12 Ene 2018;80(7): 825-860. Disponible en: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(20000515\)80:7<825::AID-JSFA598>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(20000515)80:7<825::AID-JSFA598>3.0.CO;2-6)
- [28] María Elena, C. J., Ma de la Concepción, Calvo Carrillo, & Fernando Pérez-Gil Romo. Carotenoides y su función antioxidante: Revisión. *Archivos*

Latinoamericanos De Nutrición Internet.2011 Consultado 12 Ene 2018;61(3): 233. Disponible en:

<https://search.proquest.com/docview/1685931300?accountid=37408>

- [29] Zamora S Juan Diego. Antioxidantes: Micronutrientes en lucha por la salud. Rev. chil. nutr. Internet.2007 Mar [citado 2018 Mayo 18] ; 34( 1 ): 17-26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182007000100002>
- [30] Olivieri, Oliviero, et al. Selenium status, fatty acids, vitamins A and E, and aging: the Nove Study. The American journal of clinical nutrition. Internet.1994 Mar [citado 2018 Mayo 18]; 60(4), 510-517. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ajcn/60.4.510>
- [31] Axel, Dorothea I., et al. All-trans retinoic acid regulates proliferation, migration, differentiation, and extracellular matrix turnover of human arterial smooth muscle cells. Cardiovascular Research. Internet.2001 Mar [citado 2018 Mayo 18]; 49(4): 851-862. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0008-6363\(00\)00312-6](https://doi.org/10.1016/S0008-6363(00)00312-6)
- [32] Martínez-Flórez, S., González-Gallego, J., Culebras, J. M., & Tuñón, M. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. Nutrición hospitalaria Internet.2002 [citado 2018 Mayo 18]; 17(6): 271-278. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/10961859>
- [33] Scalbert, A., Manach, C., Morand, C., Rémésy, C., & Jiménez, L. (2005). Dietary polyphenols and the prevention of diseases. Critical reviews in food science and nutrition Internet.2005 Consultado 12 Ene 2018;45(4): 287-306. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/1040869059096>
- [34] Carlos, B., & Angelina, L. (2015). Preacondicionamiento remoto por isquemia reperusión en la lobectomía pulmonar. Un estudio sobre la prevención del estrés oxidativo. RODERIC Internet.2015 Consultado 12 Ene 2018; 61(3), 461-470. Disponible en: <http://roderic.uv.es/handle/10550/53196>
- [35] Ray, P. D., Huang, B. W., & Tsuji, Y. (2012). Reactive oxygen species (ROS) homeostasis and redox regulation in cellular signaling. Cellular signalling Internet.2012 Consultado 12 Ene 2018;24(5): 981-990. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cellsig.2012.01.008>

- [36] Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. Free radicals in biology and medicine. Oxford University Press, USA. Internet.2015 Consultado 12 Ene 2018. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=3DIKCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=B.+%26.+G.+J.+M.+Halliwell,+%C2%ABFree+radicals+in+biology+and+medicine.,%C2%BB+Oxford+University+Press.+USA,+ \(2015\)..+&ots=bojI5UwwrS&sig=\\_juU7nNL0sjoqSaTjU2O\\_M80wUE#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=3DIKCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=B.+%26.+G.+J.+M.+Halliwell,+%C2%ABFree+radicals+in+biology+and+medicine.,%C2%BB+Oxford+University+Press.+USA,+ (2015)..+&ots=bojI5UwwrS&sig=_juU7nNL0sjoqSaTjU2O_M80wUE#v=onepage&q&f=false)
- [37] Singh, R., Devi, S., & Gollen, R. (2015). Role of free radical in atherosclerosis, diabetes and dyslipidaemia: larger-than-life. Diabetes/metabolism research and reviews Internet.2015 Consultado 12 Ene 2018;31(2), 113-126. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/dmrr.2558>
- [38] Becker, L. B. (2004). New concepts in reactive oxygen species and cardiovascular reperfusion physiology. Cardiovascular research Internet.2004 Consultado 12 Ene 2018; 61(3), 461-470. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cardiores.2003.10.025>
- [39] Sies, H. (1997). Oxidative stress: oxidants and antioxidants. Experimental physiology Internet.1997 Consultado 12 Ene 2018;82(2): 291-295. Disponible en: <https://doi.org/10.1113/expphysiol.1997.sp004024>
- [40] Devasagayam, T. P. A., Bloor, K. K., & Ramasarma, T. (2003). Methods for estimating lipid peroxidation: an analysis of merits and demerits. NISCAIR ONLINE Internet.2003 Consultado 12 Ene 2018;40(5): 300-308. Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/3805>
- [41] Moseley, R., Waddington, R. J., & Embery, G. (1997). Degradation of glycosaminoglycans by reactive oxygen species derived from stimulated polymorphonuclear leukocytes. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease Internet.1997 Consultado 12 Ene 2018;1362(2-3): 221-231. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0925-4439\(97\)00083-5](https://doi.org/10.1016/S0925-4439(97)00083-5)
- [42] IWAI, Kazuhiro, et al. Iron-dependent oxidation, ubiquitination, and degradation of iron regulatory protein 2: implications for degradation of oxidized proteins. Proceedings of the National Academy of Sciences Internet.1998 Consultado 12 Ene 2018;95(9): 4924-4928. Disponible en: <https://doi.org/10.1073/pnas.95.9.4924>

- [43] Bar-Or, D., Bar-Or, R., Rael, L. T., & Brody, E. N. (2015). Oxidative stress in severe acute illness. *Redox biology* Internet.2015 Consultado 12 Ene 2018;4: 340-345. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.redox.2015.01.006>
- [44] Dalle-Donne, I., Rossi, R., Colombo, R., Giustarini, D., & Milzani, A. (2006). Biomarkers of oxidative damage in human disease. *Clinical chemistry* Internet.2006 Consultado 12 Ene 2018;52(4): 601-623. Disponible en: <http://clinchem.aaccjnls.org/content/52/4/601>
- [45] Sayre, L. M., Smith, M. A., & Perry, G. (2001). Chemistry and biochemistry of oxidative stress in neurodegenerative disease. *Current medicinal chemistry* Internet.2001 Consultado 12 Ene 2018;8(7), 721-738. Disponible en: <https://doi.org/10.2174/0929867013372922>
- [46] Dalle-Donne, Isabella, et al. Proteins as biomarkers of oxidative/nitrosative stress in diseases: the contribution of redox proteomics. *Mass spectrometry reviews* Internet.2005 Consultado 12 Ene 2018;24(1): 55-99. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mas.20006>
- [47] Céspedes Miranda Ela, Rodríguez Capote Karina, Llópez Janer Niurka, Cruz Martí Niurys. Un acercamiento a la teoría de los radicales libres y el estrés oxidativo en el envejecimiento. *Rev Cubana Invest Bioméd* Internet.2000 [citado 2018 Mayo 18]; 19(3): 186-190. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002000000300007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002000000300007&lng=es).
- [48] Bajorun, T., Soobrattee, M. A., Luximon-Ramma, V., & Aruoma, O. I. (2006). Free radicals and antioxidants in cardiovascular health and disease. *Internet Journal of Medical Update* Internet2005 Consultado 12 Ene 2018;1(2), 25-41. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/5ed7/f262fd6f2fe2ef1813583113512370e4abdd.pdf>
- [49] Csányi G, Miller FJ. Oxidative stress in cardiovascular disease. *Int. J. Mol. Sci.* Internet2014 Consultado 12 Ene 2018;15(4): 6002-6008. Disponible en: <http://www.mdpi.com/1422-0067/15/4/6002/htm>

- [50] Hess, M. L., Krause, S., & Kontos, H. A. (1983). Mediation of sarcoplasmic reticulum disruption in the ischemic myocardium: proposed mechanism by the interaction of hydrogen ions and oxygen free radicals. In *Myocardial Injury. Advances in Experimental Medicine and Biology*. Springer, Boston, MA; 377-389. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-1-4684-4472-8\\_21](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-4472-8_21)
- [51] Paredes Salido, F., & Roca Fernández, J. J. (2002). Influencia de los radicales libres en el envejecimiento celular. *Offarm: Farmacia y Sociedad* Internet2002 Consultado 12 Ene 2018;21(7), 96-100. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-influencia-los-radicales-libres-el-13034834>
- [52] Dizdaroglu, M., & Jaruga, P. (2012). Mechanisms of free radical-induced damage to DNA. *Free radical research* Internet2012 Consultado 12 Ene 2018;46(4): 382-419. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/10715762.2011.653969>
- [53] Bergh, B., & Ellstrand, N. Taxonomy of the avocado. *California Avocado Society Yearbook* Internet1986 Consultado 12 Ene 2018];70: 135-145. Disponible en: [http://www.avocadosource.com/cas\\_yearbooks/cas\\_70\\_1986/cas\\_1986\\_pg\\_135-145.pdf](http://www.avocadosource.com/cas_yearbooks/cas_70_1986/cas_1986_pg_135-145.pdf)
- [54] Ben-Ya'acov, A., Bufler, G., Barrientos-Priego, A. F., De La Cruz-Torres, E., & López-López, L. A study of avocado germplasm resources. General description of the international project and its findings. In *Proceedings of the Second World Avocado Congress* Internet1992 Consultado 12 Ene 2018;2: 535-541. Disponible en: [http://www.avocadosource.com/WAC2/WAC2\\_p535.pdf](http://www.avocadosource.com/WAC2/WAC2_p535.pdf)
- [55] Romero, C. A. & Castro, E. « Tendencias de la producción y el comercio de palta en el mercado internacional y nacional. Ministerio de Agricultura y Riego.,» *La palta "producto estrella de exportación"* internet, 2015. Consultado 12 Ene 2018. 80 p. Disponible en: <http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=la-palta-peruana>

- [56] Aguacate. Asotbilbao. Internet2016 Consultado 12 Ene 2018. Disponible en: <http://www.asotbilbao.com/portal/productos/aguacate.html>
- [57] HISTORIA. Internet.Perúprohass; 2016 Consultado 10 Ene 2018]. . Disponible en: <http://www.prohass.com.pe/historia>
- [58] Bonilla-Porras Angélica R, Jiménez-Ramírez Silvia L, Nuñez-Rangel Vitelbina, Jiménez-Del-Rio Marlene, Vélez-Pardo Carlos. Efecto inductor de apoptosis de proteínas obtenidas de veneno de *Porthidium nasutum* y de extractos etanólicos de *Persea americana* en líneas celulares de leucemia linfocítica aguda (Jurkat Clone E6-1) y mielocítica crónica (K-562): estrategias anticancerígenas. *Actu Biol Internet*.2012 June Consultado 2018 May 26] ; 34( 96 ): 155-156. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-35842012000100040&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-35842012000100040&lng=en).
- [59] Leite João Jaime Giffoni, Brito Érika Helena Salles, Cordeiro Rossana Aguiar, Brilhante Raimunda Sâmia Nogueira, Sidrim José Júlio Costa, Bertini Luciana Medeiros et al . Chemical composition, toxicity and larvicidal and antifungal activities of *Persea americana* (avocado) seed extracts. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* Internet.2009 Apr Consultado 2018 May 26] ; 42( 2 ): 110-113. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822009000200003&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822009000200003&lng=en). <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822009000200003>.
- [60] Bora, P. S., Narain, N., Rocha, R. V., & Paulo, M. Q. Characterization of the oils from the pulp and seeds of avocado (cultivar: Fuerte) fruits. *Grasas y Aceites* Internet2001 Consultado 20 Ene 2018;52(3-4): 171-174. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3989/gya.2001.v52.i3-4.353>
- [61] Imafidon, K. E., & Amaechina, F. C. Effects of aqueous seed extract of *Persea americana* Mill.(avocado) on blood pressure and lipid profile in hypertensive rats. *Adv Biol Res* Internet2010 Consultado ]; 4(2): 116-121. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/267822450>
- [62] Alhassan, A. J., Sule, M. S., Atiku, M. K., Wudil, A. M., Abubakar, H., & Mohammed, S. A. Effects of aqueous avocado pear (*Persea americana*) seed



extract on alloxan induced diabetes rats. Greener Journal of Medical Sciences Internet2012 Consultado 20 Ene 2018;2(1): 5-11. Disponible en: <http://gjournals.org/GJMS/archive/vol-2-1-january-2012/alhassan-et-al.html>

- [63] Valenzuela A, Morado N. Las grasas y aceites en la nutrición humana: algo de su historia Internet.Revista Palmas Internet.1ene.2007 [citado 26may2018];28(3):63-1. Disponible en: <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1228>
- [64] Bressani, R., Rodas, B., & Ruiz, A. S. La composición química, capacidad antioxidativa y valor nutritivo de la semilla de v variedades de aguacate Internet. Fondo Nacional de Ciencia y T ecnología: Uni versidad del Valle de Guatemala, Guatemala; 2009. Consultado 20 Ene 2018]. Disponible en: <http://glifos.concyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202006.02.pdf>
- [65] Tesfay, S. Z., Bertling, I., & Bower, J. P. Anti-oxidant levels in various tissues during the maturation of 'Hass' avocado (Persea americana Mill.). The Journal of Horticultural Science and Biotechnology Internet2010 Consultado 20 Ene 2018];85(2): 106-112. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14620316.2010.11512639>
- [66] Romero, M., Stefanía, J., Tauriz, P., & Stefanía, P. (2017). *Plan de negocios para producción-comercialización de té de semilla la de Aguacate* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas). internet; 2017 Consultado 10 Ene 2018. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23327>
- [67] Arukwe, U., Amadi, B. A., Duru, M. K. C., Agomuo, E. N., Adindu, E. A., Odika, P. et al. Chemical composition of Persea americana leaf, fruit and seed. IJRRAS Internet2012 Consultado 20 Ene 2018;11(2): 346-349. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Chemical-Composition-of-Persea-American-Leaf%2C-andAmadiDuru/2a234c2a8ba51b4103ed188a8a23fc51c561003e>
- [68] A. Tibebe, «Extraction and Characterization of antioxidant from avocado seeds (Doctoral dissertation, Addis Ababa University)». Internet 2017 Consultado 20 Ene 2018;2017. Disponible en:

<http://engineeringjournals.stmjournals.in/index.php/JoCC/article/view/470>

- [69] Tian X. Food processing by-products as natural sources of antioxidants: a mini review. *Adv Food Technol Nutr Sci Open J. Internet*2016 Consultado 20 ene 2018;SE(2): S7-S17. Disponible en: <https://doi:10.17140/AFTNSOJ-SE-2-102>
- [70] Molyneux, P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol Internet*2004 Consultado 20 Ene 2018;26(2): 211-219. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44205041/07-DPPH\\_1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1527394213&Signature=YABsq8qPySPzMctnc7OzhAlgbWg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DThe\\_use\\_of\\_the\\_stable\\_free\\_radical\\_diphe.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44205041/07-DPPH_1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1527394213&Signature=YABsq8qPySPzMctnc7OzhAlgbWg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DThe_use_of_the_stable_free_radical_diphe.pdf)
- [71] Singh, R. P. Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. *Journal of food science and technology Internet*2011 Consultado 20 Ene 2018;48(4): 412-422. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0251-1>
- [72] Arnau, J. (1995). Metodología de la investigación psicológica. En M. T. Anguera, J. Arnau, M. Ato, R. Martínez, J. Pascual & G. Vallejo, *Métodos de investigación en psicología* (pp. 23-43). Madrid: Síntesis
- [73] Fox, W., & Bayat, M. S. (2007). *A Guide To Managing Research*; Cape Town: Juta and Co. Internet 2011. Consultado 20 Ene 2018. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?isbn=0702172677>
- [74] Carrasco, S. Metodología de la investigación científica. Internet. Editorial San Marcos; 2006. Consultado 12 Ene 2018. Disponible en: [https://drive.google.com/file/d/0B\\_5sJ55jMLo6dzBZWm8wZ1JTOVE/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/0B_5sJ55jMLo6dzBZWm8wZ1JTOVE/view?usp=sharing)
- [75] Hernández Sampieri, R., Collado, C. F., & Lucio, P. B. Capítulo 5. Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. *Metodología de la investigación Internet*. Mexico: McGraw-Hill; 1997 Consultado 20 Ene 2018]. Disponible en:

<https://sites.google.com/site/metodologiadelainvestigacionb7/capitulo-5-sampieri>

- [76] Young, I. (2001). Measurement of total antioxidant capacity. *Journal of Clinical Pathology*, Internet 2001, Consultado 20 Ene 2018; 54(5): 339. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/jcp.54.5.339>
- [77] A. D. K. S. C. S. K. y. O. C. Floegel, «Comparación de ensayos ABTS / DPPH para medir la capacidad antioxidante en alimentos estadounidenses ricos en antioxidantes populares.,» *J. Food Comp. Anal.*, pp. 1043-1048, 2011.
- [78] Dai, J., & Mumper, R. J. (2010). Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules*, Internet. 2010. Consultado 20 Ene 2018; 15(10): 7313-7352. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules15107313>
- [79] Corral, R., Yahia, E., Carrillo, A., & González, G. Correlation between some nutritional components and the total antioxidant capacity measured with six different assays in eight horticultural crops. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Internet. 2008. Consultado 20 Ene 2018; 56(22): 10498–10504. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf801983r>
- [80] Wang, W., Bostic, T. & Gu, L. Antioxidant capacities, procyanidins and pigments in avocados of different strains and cultivars. *Food Chemistry*, internet. 2010. Consultado 20 Ene 2018; 122: 1193–1198. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.03.114>
- [81] Cheng, Z., Moore, J. & Yu, L. High-throughput relative DPPH radical scavenging capacity assay. *Agricultural and Food Chemistry*, internet. 2006. Consultado 20 Ene 2018; 54, 7429–7436. Disponible en: <https://doi.org/10.1021/jf0611668>
- [82] Li, X., Wu, X., & Huang, L. Correlation between antioxidant activities and phenolic contents of radix *Angelicae sinensis* (Danggui). *Molecules*, internet. 2009. Consultado 20 Ene 2018; 14(12): 5349-5361. Disponible en: <http://www.mdpi.com/1420-3049/14/12/5349>

- [83] Phongpaichit, S., Nikom, J., Rungjindamai, N., Sakayaroj, J., Hutadilok-Towatana, N., Rukachaisirikul, V., & Kirtikara, K. (2007). Biological activities of extracts from endophytic fungi isolated from *Garcinia* plants. *FEMS Immunology & Medical Microbiology*, internet. 2007. Consultado 20 Ene 2018; 51(3), 517-525. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1574-695X.2007.00331.x>
- [84] Markovic, Z., Jeremic, S., Filipovic, M., Milenkovic, D., & Djorovic, J. (2016). QSAR Model for Predicting Antioxidan Capacity of Some Polyphenolic Antioxidants. Internet. 2016. Consultado 20 Ene 2018; Disponible en: <http://arhiva.nara.ac.rs/handle/123456789/1709>

## **ANEXOS**



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
**MUSEO DE HISTORIA NATURAL**



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**CONSTANCIA N° 25-USM-2018**

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (mazorca), recibida de **Mary Karina DIAZ VEAS**; de la Escuela Académico de Nutrición de la Universidad César Vallejo; ha sido estudiada y clasificada como: ***Persea americana*** Miller.; y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988):

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUB CLASE: MAGNOLIIDAE**

**ORDEN: LAURALES**

**FAMILIA: LAURACEAE**

**GENERO: Persea**

**ESPECIE: *Persea americana* Miller.**

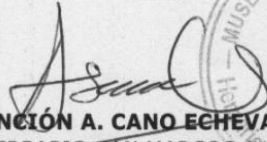
Nombre vulgar: "Palta"

Determinado por: Blga. María Isabel La Torre Acuy

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 23 de enero de 2018

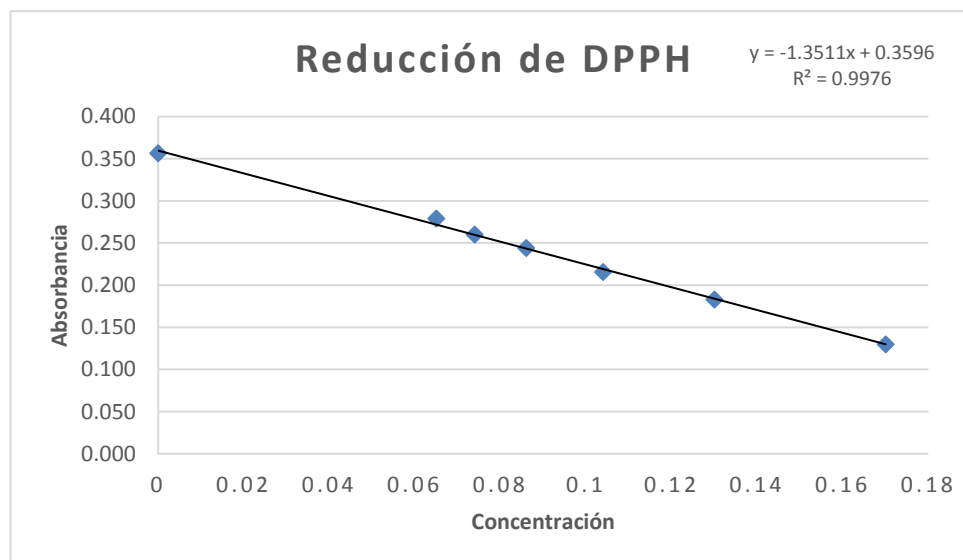
**Anexo1: Certificación Botánica**

  
**Mag. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRÍA**  
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)



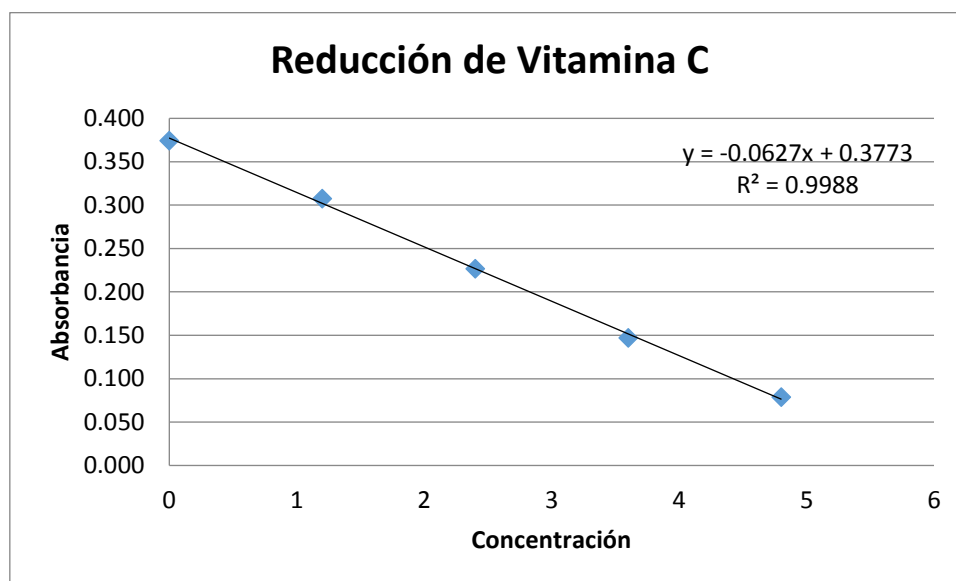
ACE/yhr.

**Anexo 2:** Curva de reducción del DPPH por el extracto etanólico de semilla de *Persea americana* Mill



Concentración $\mu\text{g/ml}$	Absorbancia			Promedio
	Grupo A	grupo B	Grupo C	
0	0.350	0.369	0.350	0.356
0.065	0.281	0.276	0.280	0.279
0.074	0.261	0.258	0.261	0.260
0.086	0.246	0.242	0.244	0.244
0.104	0.215	0.217	0.215	0.216
0.13	0.183	0.185	0.181	0.183
0.17	0.130	0.131	0.128	0.130

### Anexo 3: Curva de reducción del DPPH por el la Vitamina C



Concentración µg/ml	Absorbancia			Promedio
	Grupo A	grupo B	Grupo C	
0	0.369	0.378	0.376	0.3743
1.2	0.311	0.305	0.307	0.3077
2.4	0.221	0.234	0.225	0.2267
3.6	0.141	0.146	0.154	0.1470
4.8	0.068	0.088	0.08	0.0787



#### Anexo 4: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE	INDICADORES	MÉTODO
¿Cuál es la capacidad antioxidante del extracto etanolico de semilla de <i>Persea americana</i> Miller var. Hass (palta)?	Evaluar la capacidad antioxidante del extracto etanolico de <i>Persea americana</i> Miller var. Hass (palta) por métodos DPPH	Capacidad antioxidante total	% de captación de DPPH	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Método:</b> deductivo <b>Diseño:</b> No experimental transeccional descriptivo <b>Nivel:</b> Correlacional <b>Tipo:</b> Básica <b>Población:</b> 1 Hectarea <b>Muestra:</b> 6 semillas aisladas de un peso de 500 gr
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>		(IC50)	
¿Cuál es la capacidad antioxidante del extracto etanolico de semilla de <i>Persea americana</i> Miller var. Hass (palta) por el método DPPH?	Evaluar la capacidad antioxidante del extracto etanolico de <i>Persea americana</i> Miller var. Hass (palta) por métodos DPPH		(VCEAC)	
¿Cuál es la capacidad antioxidante equivalente a la vitamina C presente en el extracto de <i>Persea americana</i> Mill var. Hass (palta)?	Evaluar la capacidad antioxidante equivalente a la vitamina C presente en el extracto de <i>Persea americana</i> Mill var. Hass (palta).			

## Anexo 5: Ficha de recolección de datos



### “Evaluación de la capacidad antioxidante de la semilla de *Persea americana* Miller var. Hass fuerte (palta)”

Díaz Veas Mary Karina

#### ANEXO Nº1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**MUESTRA:** EXTRACTO ETANOLICO DE SEMILLA DE PALTA

**CANTIDAD:** 1 frasco de vidrio X 250ml

**Fecha de recepción:** 10 de Enero de 2018

#### I. PREPARACION DE DILUCIONES

Nº	DILUCION	MP	H2O	VALOR FINAL
1				
2				
3				
4				
5				
6				

#### II. PROCEDIMIENTO EN DILUCIONES Y ESTANDAR

Tubos	Blanco	control	MP
mL Agua	0,5	0,5	
mL Etanol	1		
mL MP			0,5
mL DPPH		1	1

**TIEMPO DE REACCIÓN:** 30 minutos

**AMBIENTE:** PROTEGIDO DE LA LUZ

#### III. LECTURA DE ESPECTROFOTOMETRO

LONGITUD DE ONDA: 517nm

TUBOS	B	C	1	2	3	4	5	6
1								
2								
3								

## IV. % de captación de DPPH

Concentración µg/ml	% de captación de radicales libres			Promedio
	Grupo A	grupo B	Grupo C	

V. Cantidad de la sustancia antioxidante que disminuya al 50% la concentración del DPPH (IC<sub>50</sub>)

µg/ml	Absorbancia	%scv	ic50

## VI. Actividad antioxidante equivalente a vitamina C (VCEAC)

$$VCEAC = \frac{IC_{50} \text{ Vitamina C}}{IC_{50} P. americana}$$

Resultado: \_\_\_\_\_

**Anexo 7:** Autorización de publicación de tesis para repositorio institucional

## Anexo 8: Evaluación de la similitud del instrumento con Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome

Seguro | [https://ev.turnitin.com/app/carta/en\\_us/?lang=en\\_us&u=1062716392&o=976751352&student\\_user=1&is=](https://ev.turnitin.com/app/carta/en_us/?lang=en_us&u=1062716392&o=976751352&student_user=1&is=)

feedback studio Karina Diaz | tesis presentar

**RESUMEN**

**Objetivo:** Evaluar la capacidad antioxidante del extracto etanólico de la semilla de Persea americana Miller var. Hass (paila). **Metodología:** Se extrajo 500gr de semillas de pailas de la variedad Hass, las que se lavaron, cortaron e hirvieron en agua destilada por 15 min, se pasó por papel filtro Whatman Nº1 y luego se secó en estufa a 40°C, para así obtener el extracto de semilla de paila a partir de esta muestra se elaboró un extracto etanólico de semillas. Se empleó DPPH al 50mg % en metanol absoluto y 12 µg/mL de Vitamina C en agua destilada. **Resultados:** el extracto registro un IC50 de 7.088 µg/ml y la Vitamina C, de 6.361 µg/ml; el Porcentaje de captación de DPPH es 64.04±0.36% en el extracto y 87.36±0.36% en el estándar. **Conclusión:** el extracto etanólico de la semilla de Persea americana Miller var. Hass (paila) tiene alta capacidad antioxidante evaluándose por el método DPPH.

**Palabras Clave:** Radicales libres, Persea americana, Antioxidante

Match Overview ✕

2%

Currently viewing standard sources

View English Sources (Beta)

Matches

1	repositorio.upagu.edu... Internet Source	1% >
2	www.avocadosource.c... Internet Source	<1% >
3	M. Galicia-Moreno, G. ... Publication	<1% >
4	www.pgba.ufrpe.br Internet Source	<1% >
5	Rosales-Castro, Martha... Publication	<1% >



