



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICION HUMANA**

TESIS

“CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE PAPAS NATIVAS (*Solanum tuberosum ssp. andígena*), VARIEDADES PERUANITA Y PIÑA COLORADA”

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Licenciada en Nutrición Humana

HUAMANI BERNAL, Laura Elizabeth

ASESORA:

Lic. Karen Vanessa Quiroz Cornejo

Lima, Perú

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Huamani Bernal, L. 2015. Capacidad antioxidante de papas nativas (*Solanum tuberosum ssp. andígena*), peruanita y piña colorada / Laura Elizabeth.53 paginas.Karen Vanessa Quiroz Cornejo
"Disertación académica en Licenciatura en Nutrición Humana-UAP.2015.

“Se dedica este trabajo a Dios y a mis padres por su apoyo incondicional y consideración en todo aspecto durante la realización de este trabajo”

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta tesis a todas aquellas personas que me apoyaron incondicionalmente en todo momento e hicieron posible la realización del presente estudio.

ADios, por su amor y sus bendiciones recibidas cada día en mi vida.

A mis queridos padres Héctor Huamani y Lucy Bernal, por su confianza y su apoyo incondicional en mis años de estudios.

A la Universidad Alas Peruanas, Escuela de Nutrición Humana, por todo los conocimientos brindados durante mis estudios superiores.

A mi asesora, la Licenciada Karen Vanessa Quiroz Cornejo por su apoyo, orientación y motivación brindada a lo largo del desarrollo de la presente.

A mis amigos y colegas de la universidad por su apoyo que siempre me brindaron y por compartir conmigo esta etapa única.

RESUMEN

..

La papa nativa variedad peruanita y piña colorada (*Solanum tuberosum ssp. andígena*) por contener en su composición carotenoides, antocianinas, vitamina C, etc. , hacen que la papa nativa presente una buena capacidad antioxidante. **Objetivo general:** Determinar la capacidad antioxidante de dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum ssp. andígena*), Peruanita y Piña colorada. **Materiales y métodos:** Tipo de estudio descriptivo, cuantitativo, transversal y prospectivo. Se elaboró un extracto acuoso de dos variedades de papa nativas peruanita y piña colorada, a las concentraciones 25, 50, 75 y 100mg/mL respectivamente.

Resultados: Al analizar la capacidad antioxidante para reducir el radical DPPH, muestra que la papa nativa variedad peruanita ejerció mejor capacidad antioxidante, obteniendo IC 50 de 4.16 mg/mL, con respecto a la papa nativa variedad piña colorada que obtuvo IC50 de 7.06mg/mL, lo que evidencia que con una concentración menor de la muestra se logra alcanzar un 50% de reducción de DPPH. **Conclusiones:** La variedad que logró el menor IC 50 fue la papa nativa variedad Peruanita, por lo tanto, evidencia mejor capacidad antioxidante comparándola con la papa nativa variedad Piña colorada.

Palabras claves: Capacidad Antioxidante, Papa nativa variedad peruanita y piña colorada.

ABSTRACT

General objective:To determine the antioxidant capacity of two varieties of native potato *Solanum tuberosum* ssp. *andigena*, "Peruanita and Piña colorada". **Materials and methods:** Descriptive, observational, traverse and prospective study type. The two varieties of native potato were obtained from "The Paradita" market, in La Victoria, Lima. From these samples it was obtained aqueous extracts at concentrations of 25, 50, 75 and 100 mg/mL respectively. **Results:**The results showed that native potato's Peruanita has high antioxidant capacity with a coefficient of inhibition IC 50 of 4.16 mg/mL, while native potato's Piña colorada has a coefficient of inhibition IC 50 of 7.06 mg/mL.

Conclusions:the native potato's Peruanita has a high antioxidant capacity because it has a low IC 50, so we can say that native potato's Peruanita inhibited more the formation of free radicals than native potato's Piña colorada.

Key words: antioxidant capacity, *Solanum tuberosum* ssp. *andigena* Peruanita y Piña colorada.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Carátula	1
Ficha Catalográfica	2
Dedicatoria	3
Agradecimiento	4
Resumen	5
Abstract	6
Tabla de Contenido	7
Lista de Gráficos	10
Lista de Tablas	11
Lista de Abreviaturas	12
Introducción	13
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	14
1.2. Formulación del Problema	15
1.3. Objetivos de la Investigación	15
1.3.1. Objetivo General	15
1.3.2. Objetivo Especifico	15
1.4. Hipótesis de la Investigación	15
1.5. Justificación e Importancia de la Investigación	15
CAPITULO II: MARCO TEORICO	
2.1. Antecedentes de la Investigación	17

2.2. Bases Teóricas	19
2.2.1. La Papa	19
2.2.1.1. Características generales de la papa y Taxonomía	20
2.2.1.2. Cultivo	21
2.2.1.3. Producción y comercialización de la papa en el Perú	21
2.2.2. Radicales Libres	23
2.2.2.1. Definición de radicales libres	23
2.2.2.2. Mecanismos de formación de radicales libres	24
2.2.2.3. Efecto nocivos de los radicales libres	25
2.2.3. Antioxidantes	26
2.2.3.1. Definición de los antioxidantes	26
2.2.3.2. Características de los antioxidantes	26
2.2.3.3. Tipos de antioxidantes	27
a) Tipo enzimático	27
b) Tipo no enzimático	27
2.3. Definición de Términos Básicos	28

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación	30
3.1.1. Método	30
3.1.2. Técnica	30
3.1.3. Diseño	30
3.2. Población y Muestreo de la Investigación	31

3.2.1. Población	31
3.2.2. Muestra	31
3.3. Variable e Indicador	31
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	32
3.4.1. Técnicas	32
3.4.1.1. Elaboración del extracto acuoso	32
3.4.1.2. Determinación de la actividad antioxidante del 2,2-difenil-1-picrilhidrazil	33
3.4.2. Instrumentos	33
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN, ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
Resultados	36
Discusión	42
Conclusiones	44
Recomendaciones	45
Referencias Bibliográficas	46
Anexos: Matriz de Consistencia	51

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Grafico N° 1 CI_{50} Coeficiente de inhibición de dos variedades de papas nativas.	36
Grafico N° 2 Efecto de la concentración de papa peruanita (mg/mL).	37
Grafico N° 3 Efecto de la concentración de papa piña colorada (mg/mL).	38
Grafico N° 4 Capacidad Antioxidante de dos variedades de papas nativas peruanita y piña colorada (mg/mL) evaluadas a diferente concentración.	39

LISTA DE TABLA

	Pág.
Tabla N° 1: Capacidad antioxidante de dos variedades de papas nativas (<i>Solanum tuberosum</i> ssp. <i>Andígena</i>), peruanita y piña colorada.	16

LISTA DE ABREVIATURAS

NCBI	National Center for Biotechnology Information
ADN	Ácido desoxirribonucleico
CI	Coeficiente de inhibición
°C	Grado centígrado o celsius
DPPH	2,2-difenil-1-picrilhidrazil
H.R.	Humedad relativa
mg	Miligramo
ml	Mililitro
nm	Nanómetro
rpm	Revoluciones por minuto
µg	Microgramo
µl	Microlitro
IC 50	Coeficiente de inhibición según técnica DPPH

INTRODUCCION

Los antioxidantes son elementos esenciales para proteger de la oxidación a las macromoléculas biológicas en el cuerpo humano, y con ella combatir y prevenir diversas enfermedades crónicas no transmisibles como (Diabetes Mellitus, alzhéimer, cáncer, etc.); por ello es importante la equilibrada alimentación, con el aporte necesario de fitonutrientes, con capacidad antioxidante(1).

Entre estos alimentos, podemos encontrar a la papa (*Solanum tuberosum*), cuya mayor diversidad de papas en el mundo lo encontramos en el Perú, al contar con 8 especies nativas y 2,301 de las más de 4,000 variedades que existen en Latinoamérica (1).

Por ende esta investigación tiene como objetivo determinar la capacidad antioxidante de dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp. *Andígena*) peruanita y piña colorada; en el cual se utilizará el método inductivo. Resaltando la importancia de este estudio de un alimento que es de un elevado consumo por parte de nuestra población.

CAPITULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

En la actualidad, se ha demostrado que los compuestos presentes en los alimentos tales como los antioxidantes tienen un efecto beneficioso sobre la salud, evitando así la acción oxidativa de radicales libres; por lo tanto ejercen un efecto protector para la salud previniéndonos de diversas enfermedades crónicas degenerativas ejemplo Parkinson, cáncer, lesión cerebral, diabetes mellitus, síndrome metabólico, hipertensión, entre otras, causadas por el deterioro celular y/o estrés oxidativo (2).

Estas propiedades que ejercen un efecto protector se encuentran presentes en frutas y verduras; por lo cual un buen estilo de vida saludable incorporara alimentos con capacidad antioxidante para prevenir el daño oxidativo (3). Existen estudios que demuestran diferencias en su composición según variedades, en tubérculos. Entre estos alimentos podemos encontrar a la papa (*Solanum tuberosum*), que es una planta perteneciente a la familia de las solanáceas, de la cual se conoce su efecto antioxidante; es por eso que este estudio tiene la finalidad de demostrar el efecto beneficioso del consumo de tubérculos nativos en sus dos diferentes variedades como una fuente importante de antioxidante, además de destacar su consumo como un alimento nativo de nuestro país (4).

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es la capacidad Antioxidante de dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum ssp. andígena*), Peruanita y Piña colorada?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General:

Determinar la capacidad antioxidante de dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum ssp. andígena*), Peruanita y Piña colorada.

1.3.2. Objetivos Específicos:

1.3.2.1. Determinar la capacidad antioxidante de papa nativa *Solanum tuberosum ssp. andígena* variedad Peruanita.

1.3.2.2. Determinar la capacidad antioxidante de papa nativa *Solanum tuberosum ssp. andígena* variedad Piña colorada.

1.4. Hipótesis de la Investigación

No aplica para este estudio descriptivo

1.5. Justificación e Importancia de la Investigación

La papa es un producto ancestral de los Andes y uno de los alimentos de mayor consumo a nivel mundial. En el listado de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO) se ubica en el cuarto puesto como producto alimenticio agrícola después del arroz, de la cebada y el trigo (5).

En nuestro país, la oficina de Estudios Económicos y estadísticos (OEEE) del Ministerio de Agricultura (MINAG) reportó que durante los meses de Enero y Abril del 2011 la producción de papa llegó a 1482 toneladas y que durante el año 2010 se llegó a registrar una cosecha de 289,600 hectáreas (6). En Perú, los siete

principales departamentos productores de papa son: Puno, Huánuco, Cusco, Cajamarca, La Libertad, Junín y Ayacucho, los mismos que llegaron a producir 68 % del volumen total del tubérculo de todo nuestro territorio (6).

En el caso de la producción de papa, en nuestro país así como en muchos otros es de autoconsumo es decir se utiliza netamente para la alimentación del productor siendo su principal fuente de nutrición (7).

A través del consumo de papa hay una importante contribución, de vitamina C en un 45% de la dieta diaria recomendada así como cantidades significativas de minerales esenciales para la salud humana (8).

Con los resultados de la investigación se busca promover el consumo de dos variedades de papas nativas y diferentes del Perú; además resaltar sus propiedades nutricionales del alimento en su complejidad y comparando su contenido antioxidante (8).

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Para la investigación se buscaron antecedentes dentro del ámbito nacional e internacional.

NACIONAL:

2.1.1. En la investigación “Capacidad antioxidante in Vitro de cuatro variedades de tubérculos de *Solanum Tuberosum* L. “papa” (cruda y cocida, con y sin cascara) frente al 2,2-difenil-1-picrilhidrazil”

Trujillo-Perú. 2014; realizada por Marilu Soto Vásquez, Jenifer Ruesta Trujillo, Rossy Merejildo Baca, se llega a la conclusión que las variedades de papa (amarilla, huevo de indio, canchan serrana y aceituna cruda y cocida, con y sin cáscara, a diferentes concentraciones (7.5mg/mL, 15 mg/mL, 30 mg/mL, y 60 mg/mL,) lograron inhibir la formación de radicales libres, siendo la variedad aceituna cruda y con cascara la que presento mayor capacidad antioxidante a una concentración de 60 mg/mL, con un porcentaje de inhibición de 74,72% y un coeficiente de inhibición al 50% de 1,70%, constituyéndose como una buena fuente alimenticia con potencial antioxidante (9).

2.1.2. En la investigación “Capacidad antioxidante de tres variedades de papa(*Solanum tuberosum*) con y sin cáscara: blanca, amarilla y rosada”, Lima – Perú. 2009; realizada por Enely Mariela Llanos Córdova, se llega a la conclusión que las papas con cáscara

presentaron mayor porcentaje de reducción en sus tres variedades. Entre las papas sin cáscara la papa rosada tuvo un mayor porcentaje de reducción del radical libre DPPH. La variedad que logró el menor CI 50 fue la de la papa blanca con cáscara, por lo tanto, presenta mayor capacidad antioxidante que el resto (10).

INTERNACIONAL:

2.1.3. En la investigación “**Valorización nutricional y funcional de las papas nativas (*Solanum tuberosum ssp. andigena*)**” Ecuador. 2010; realizada por E. Villacrés; N. Quilca, Reinoso; C. Monteros; R. Muñoz, se afirma que la papa es una fuente importante de energía y la reserva principal del metabolismo de los carbohidratos, composición que la convierte en uno de los alimentos básicos del área rural de la Sierra ecuatoriana. En general los niveles de proteína encontrados en las papas nativas son insuficientes para cubrir el requerimiento diario, por lo que su ingesta debe acompañarse de otros vegetales y alimentos, que suplementen los nutrientes faltantes en la papa con el objeto de lograr una nutrición equilibrada. Los minerales se encuentran en una proporción ideal y pueden ayudar a equilibrar comidas demasiado ricas en sal, azúcares y grasas. Entre los minerales, el potasio y el hierro registraron una mayor concentración. Entre los compuestos funcionales, sobresalió el contenido de vitamina C (11).

2.1.4. En la investigación “**Compuestos fenólicos y carotenoides en la papa**” Bogotá – Colombia. 2013; realizada por Clara Bianeth Peña, Luz Patricia Restrepo, se realizó la investigación con doce papas nativas chilenas procedentes de las islas de Chile y Valdivia se evaluó

el contenido de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu en papas con cáscara y sin cáscara, observándose que existe una variación en las muestras de papas peladas y sin pelar. En papas sin cáscara, el rango de polifenoles totales fue de 191 a 1864 mg/100 g en base seca (BS) mientras tanto estos parámetros variaron desde 345 a 2852 mg/100 g en BS en muestras sin pelar, lo que indica una elevada concentración de polifenoles en la cáscara de los tubérculos. Asimismo, en la evaluación de cáscaras provenientes de dos variedades: Penta y Marcy, se detectaron compuestos polifenólicos: gálico, hidroxibenzoico, ácido clorogénico, cafeico, p-cumárico y ácidos ferúlico. Otro factor que se puede correlacionar con el contenido son las características del color de piel de los tubérculos sobresale en las papas nativas andinas donde se encuentran diferentes tonalidades entre papas de color amarillo, rojas y púrpuras (12).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. La Papa

La papa a lo largo de la historia ha ocupado un lugar trascendental en la alimentación humana, tuvo su origen en el área cercana al lago Titicaca, en la actual zona limítrofe entre Perú y Bolivia. El cultivo de papa se extendió por toda la región andina, ocupando las regiones altas de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. Esta época coincidió con la llegada de los españoles a Sudamérica, quienes introdujeron la papa en Europa a finales del siglo XVI, siendo dispersada posteriormente por

todo el mundo debido al intercambio comercial, constituyéndose así un elemento muy importante para la dieta humana (13).

Como país de origen de este producto milenario, el Perú posee 8 especies, y con 2 mil 301 de las más de 4 mil variedades de papa que existen en Latinoamérica. Sin embargo, hasta la actualidad, la evolución del cultivo sólo ha favorecido a una subespecie, de la especie *Solanum tuberosum andígena*, a partir de la cual se han desarrollado la mayoría de las variedades comerciales conocidas (14). Las variedades más conocidas son las amarillas, entre ellas la duraznilla (o puca duraznilla), runtus, peruanita y tumbay; y las huayros, entre ellas uccu huayro, yuracc huayro y runtú huayro (14).

2.2.1.1. Características generales de la papa y taxonomía

El centro de origen de la papa se encuentra entre la región andina del Perú y Bolivia. Es una planta anual, de tallo erecto, que puede medir hasta un metro de altura, su fruto es una baya verde, de forma semejante a la de un tomate pero de menor tamaño. La parte que se consume es el tubérculo, es decir, un engrosamiento subterráneo de los tallos que sirve para almacenar sustancias de reserva (14).

Aunque depende de la variedad de papa cultivada, de manera general se puede indicar que 100 g. de tubérculo aporta 87 kcal y se compone de 77 g. de agua, 20,13 g. de carbohidratos, 1,87 g. de proteínas, 13 mg. de vitamina C (Ácido ascórbico), 44 mg. de fósforo, entre otros minerales (15).

La taxonomía de la papa según National Center for Biotechnology Information (NCBI) – 2011 (16):

Reino : Plantae

División : Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Subclase : Asteridae

Orden : Solanales

Familia : Solanaceae

Género : Solanum

Especie: S. Tuberosum

Subespecies: Solanum Tuberosum ssp. Andigena

2.2.1.2. Cultivo

La papa se cultiva en el Perú en la gran mayoría de pisos ecológicos (con altitudes de hasta 4,000 m.s.n.m.), bajo una humedad menor a 75%, en clima templado-frío, por lo que las temperaturas más favorables para este cultivo están entre 13 y 18 °C(17), por tanto, la gran capacidad para adaptarse a diversos ambientes ha hecho que este cultivo sea accesible a una gran parte de la población mundial.

2.2.1.3. Producción y comercialización de la papa en el Perú

El Instituto Nacional de Estadística e Informática dio a conocer que la producción de papa entre los años 2004-2013, se incrementó de 3 millones 8 miles de toneladas en el año 2004 hasta alcanzar las 4 millones 571 mil de toneladas métricas en el 2013, lo que significó un crecimiento de 45% y una tasa promedio anual de 3,8%. Asimismo, informó que en el año 2013 creció en 2,1% y en el primer trimestre del 2014 en un 2,3% (6,18).

En el año 2013, el principal departamento productor de papa fue Puno con 643 mil toneladas, seguido de Huánuco, Cusco, Junín y La Libertad que juntos aportan con el 55% de la producción nacional (6,18). Las variedades más comunes en el mercado peruano son la papa canchán, papa Tomasa, papa amarilla, papa huairo, papa tarmeña, papa huamantanga, papa peruanita, papa perricholi, y papa coctel, entre las más consumidas (18).

El consumo per cápita de papa por día registró un crecimiento entre los años 2004 al 2013, de 72.4 kg a 85 kg de papa por persona al año a nivel nacional(18).

Las exportaciones de papa en todas sus variedades (papas preparadas o conservadas sin congelar, papas cocidas en agua o vapor, congeladas, las demás papas frescas o refrigeradas) llegaron aproximadamente a 40 mercados externos, siendo liderada por Bolivia donde se destina el (38%) de las ventas al exterior, seguido de Estados Unidos de América (24%), Francia (13%) y Chile (4%), que en conjunto concentraron el (79%) de total exportado (19).

Perú es el décimo octavo productor de papa en el mundo

En el ranking mundial, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en el año 2012, el Perú se posicionó en el décimo octavo lugar, por encima de Brasil (19). Los productores de papa nativa que durante siglos habían orientado la producción de la papa nativa hacia el autoconsumo, empezaron a mirar su importancia económica que poseen en los mercados regionales (19).

2.2.2. Radicales libres

2.2.2.1. Definición de radicales libres

Es un átomo o molécula capaz de existir de forma independiente y que tiene uno o más electrones desapareados en sus orbitales externos, por lo que son muy reactivos, ya que son los que sustraen un electrón (reducción) de una molécula estable que lo pierde (oxidación) y este se convierte a su vez en un radical libre; originando así una reacción en cadena que causan daño a las células y tejidos del organismo (20).

2.2.2.2. Mecanismos de formación de radicales libres

Existen tres mecanismos de formación de los radicales libres:

- a) Transferencia electrónica, en la que se produce la adición de un electrón a una molécula, proceso bastante común en los sistemas biológicos (21).
- b) Pérdida de un protón de una molécula, se pueden formar radicales de ácidos grasos insaturados (linoleico, linolénico y

otros), o radicales tioles (R-S \cdot) a partir de resto de metionina, glutatión, o de proteínas diversas, etc (21).

c) Ruptura homolítica de un enlace covalente de cualquier molécula, de manera que cada fragmento obtenido conserva uno de los electrones apareados del enlace (21).

Una vez que se ha formado el radical libre en la reacción de iniciación, este tienen la capacidad de transferir el electrón a otros compuestos, originándose nuevos radicales, lo cual constituye la reacción de propagación en cadena afectando progresivamente a los tejidos corporales (22).

Los radicales libres o especies reactivas del oxígeno (EROS), asociados, juegan un papel central en nuestro equilibrio homeostático, que es el normal funcionamiento de los mecanismos de regulación que conservan el estado normal fisiológico de los organismos (22). Cuando el aumento del contenido intracelular de radicales libres sobrepasa las defensas antioxidantes de la célula se produce el estrés oxidativo a través del cual se induce daño a las moléculas biológicas como lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. El estrés oxidativo se presenta en diversos estados patológicos en las cuales se altera la funcionalidad celular (21,22)

Los principales radicales libres son:

- Radical hidroxilo (HO \cdot)
- Peróxido de hidrógeno (H₂O₂)
- Anión superóxido (O₂ \cdot^-)

- Oxígeno nítrico (NO)
- Peróxido (ROO)

2.2.2.3. Efecto nocivos de los radicales libres

El daño celular producido por las especies reactivas del oxígeno ocurre sobre diferentes macromoléculas como: lípidos, proteínas, ácido desoxirribonucleico (ADN) (23).

Cuando son afectados los lípidos se produce un proceso que se conoce como peroxidación lipídica, que afecta a las estructuras ricas en ácidos grasos poliinsaturados, ya que se altera la permeabilidad de la membrana celular produciéndose edema y muerte celular. La peroxidación lipídica o enranciamiento oxidativo representa una forma de daño hístico que puede ser desencadenado por el oxígeno, el oxígeno singlete, el peróxido de hidrógeno y el radical hidroxilo. Los ácidos grasos insaturados son componentes esenciales de las membranas celulares, por lo que se cree son importantes para su funcionamiento normal. Sin embargo, son vulnerables al ataque oxidativo iniciado por los radicales libres (23).

En el caso de las proteínas existe una oxidación de un grupo de aminoácidos; además se forman entrecruzamientos de cadenas peptídicas, y por último hay formación de grupos carbonilos.

Ácido desoxirribonucleico (ADN), ocurren fenómenos de mutaciones y carcinogénesis, hay pérdida de expresión o síntesis de una proteína por daño a un gen específico, El daño se puede realizar por la alteración (inactivación/pérdida de algunos genes supresores

de tumores que pueden conducir a la iniciación y/o progresión de la carcinogénesis). Los genes supresores de tumores pueden ser modificados por un simple cambio en una base crítica de la secuencia del ADN (23).

2.2.3. Antioxidantes

2.2.3.1. Definición de los antioxidantes

Los antioxidantes son sustancias cuya acción consiste en inhibir la tasa de oxidación de los nocivos radicales libres (quienes disminuyen las defensas, producen daño celular con la posibilidad de producir cáncer, arteriosclerosis y envejecimiento). Los antioxidantes tiene diferente mecanismo de acción; unos impiden la formación de los radicales libres y/o especies reactivas (sistema de prevención), otro inhiben la acción de radicales libres (sistema barredor) y otros favorecen la reparación y la reconstrucción de estructuras biológicas dañadas (sistema de reparación). Cada antioxidante posee una afinidad hacia un determinado radical libre o hacia varios, puede actuar en los diferentes procesos de la secuencia oxidativa y tener más de un mecanismo de acción (24).

2.2.3.2. Características de los antioxidantes

La principal característica de un antioxidante es su habilidad de atrapar radicales libres. Estos radicales pueden oxidar los ácidos nucleicos, las proteínas y los lípidos y pueden dar inicio a enfermedades degenerativas. Los antioxidantes captan radicales libres, tales como peróxidos, hidroperóxido o peróxido lipídicos e

inhibiendo los mecanismos oxidativos que llevan a enfermedades graves. Los antioxidantes contienen uno o más funciones hidroxilo y actúan en la propagación e iniciación de la oxidación al ceder un átomo de hidrógeno a los radicales ácido graso (R) y los hidroperóxidos (ROO), restaurando el ácido (RH) y el hidroperóxido (ROOH) (24).

2.2.3.3. Tipos de antioxidantes

- a) Tipo enzimático: Considerado como la primera línea de defensa; atenúan la generación de especies reactivas de oxígeno al eliminar los potenciales oxidantes. Las principales son la catalasa que reduce el peróxido de hidrogeno (H_2O_2) a H_2O ; la superóxido dismutasa (SOD) cataliza la dismutación del O_2 a H_2O_2 ; y la glutatión peroxidasa (GSH-Px) que es una enzima dependiente de selenio y cataliza la reducción del H_2O_2 o lipoperóxidos (L-OOH); todas ellas requieren de metales como hierro, zinc y cobre o magnesio y selenio (25).
- b) Tipo no enzimático: Actúan tanto a nivel celular como extracelular; formado por compuestos endógenos o sintetizados por el organismo (glutatión, urato, ubiquinol o Co-enzima Q y proteínas plasmáticas) y exógenos o antioxidantes dietarios (vitamina C, vitamina E, carotenoides, polifenoles y antioxidantes sintéticos). Son los responsables de la capacidad antioxidante de los fluidos biológicos, como

el pasma, y de la protección del daño oxidativo de las distintas partículas y macromoléculas circulantes (25).

2.2.4. Definición de Términos Básicos

- **Alimento:**Toda sustancia de carácter natural o artificial que aporta la energía necesarias para realizar las funciones vitales.
- **Cofactor:**Factor que, en unión de otros, contribuye a producir algo.
- **De Novo:** Síntesis de producto a partir de la unión de todos los precursores.
- **DNA:** Acido desoxirribonucleico. Polímero formado por la unión covalente de nucleótidos. Un nucleótido = base (Adenina, Timina, Guanina, Citosina) + azúcar (2' deoxiribosa) + fosfato.
- **FOB:**Abreviatura utilizada en los contratos de comercio marítimo internacional para estipular que el precio FOB comprende todos los gastos de transporte hasta el puerto de embarque así como todos los derechos e impuestos que la mercancía deba pagar para poder ser colocada a bordo.
- **Capacidad antioxidante:** Es la capacidad que tiene todos los antioxidantes presentes en una muestra para apagar o neutralizar los radicales peróxidos.
- **Metabolito:**Sustancia producida durante el metabolismo (producto del metabolismo).
- **Proceso oxidativo:**La oxidación es un proceso bioquímico de pérdida de electrones siempre asociado a otro de captación que

llamamos reducción. Estas reacciones se les conoce como reacciones redox.

- **iones metálicos:** Los iones metálicos con carga positiva (cationes) deberían ser muy abundantes en la naturaleza, son usados en las reacciones de óxido reducción.
- **Quelación:** Es un fenómeno fisicoquímico por el cual ciertos iones metálicos son secuestrados de los complejos de que forman parte sin constituir una unión química con la sustancia quelante aunque si una combinación.
- **Sinergia:** Concurso activo y concertado de varios órganos para realizar una función.

CAPITULO III:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

3.1.1. Método

Para la realización de esta investigación los métodos utilizados son el inductivo y el analítico porque se basa en la observación de la reacción en los distintos niveles de la concentración de la muestra; favoreciendo con ello la veracidad de los hallazgos, así como las conclusiones de la investigación.

3.1.2. Técnica

Descriptiva: Busca especificar las propiedades importantes de esta investigación miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar.

Cuantitativa: Es la expresión numérica de los datos obtenidos en la investigación.

Prospectiva: Cuando los hechos y captación de la información se dan después del inicio de la investigación.

Transversal: Cuando los hechos se presentan en un solo momento.

3.1.3. Diseño

Con un diseño pre experimental porque se va conocer el efecto de una de las variables sobre la otra; en un corto tiempo para alcanzar los objetivos.

3.2. Población y Muestreo de la Investigación

3.2.1. Población

Dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum ssp. andígena*), peruanita y piña colorada. Las papas se adquirieron en el mercado “La Paradita” del distrito de La Victoria, provenientes de la Sierra Central del Perú.

3.2.2. Muestra

Extracto Acuoso de dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum ssp. andígena*), peruanita y piña colorada.

3.3. Variable e Indicador

VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR
Capacidad Antioxidante	Porcentaje de reducción de la solución DPPH	CI 50 en mg/mL (concentración de la muestra que reduce 50% la solución DPPH)

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1. Técnicas

3.4.1.1. Elaboración del extracto acuoso

Se elaboró el extracto acuoso de las dos variedades de papas nativas peruanita y piña colorada en base a una selección de la materia prima de óptima calidad, siguiendo los siguientes pasos:

- Se le realizó una evaluación organoléptica y de acuerdo a ello se realiza la selección respectiva.
- Se procedió al lavado, luego se procedió al secado con papel absorbente, finalmente se enjuagó con agua destilada.
- Se pelólas dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp. *andígena*), peruanita y piña colorada eliminando la cáscara.
- Luego se pesó en una balanza analítica por separado, 25gr. de papa peruanita y 25gr. de papa piña colorada.
- Se licuó con 100 ml de agua destilada.
- Con cada una de las muestras se procedió a filtrar por un embudo de vidrio.
- Después se procedió a centrifugar por un periodo de 20 minutos a 1200 rpm.
- Finalmente se procedió a la extracción del extracto acuoso de las dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp. *andígena*), peruanita y piña colorada.

3.4.1.2. Determinación de la actividad antioxidante del 2,2-difenil-1-picrilhidrazil.

La capacidad antioxidante de las dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum ssp. andígena*), peruanita y piña colorada, se determinó de acuerdo al método del DPPH (2,2- difenil- 1 – picrilhidrazil).

Este método se fundamenta en el radical DPPH que tiene un electrón desapareado y es de color azul-violeta, decolorándose hacia amarillo-pálido, por reacción con una sustancia antioxidante.

Para la determinación cuantitativa de la capacidad antioxidante se utilizó acetato 0.1 M, metanol, el sobrenadante y la solución DPPH. Luego se agitó cada muestra, se dejó en reposo durante 30 minutos en oscuridad y después se leyó en el espectrofotómetro a 517 nm. Las sustancias antioxidantes de la muestra reaccionan con el DPPH y la reducción del reactivo es seguida midiendo la absorbancia a 517 nm.

3.4.2. Instrumentos

Materia primera: Se utilizó dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum ssp. andígena*), peruanita y piña colorada. La materia prima fue seleccionada en el mercado de La Parada distrito de la Victoria, con procedencia de la provincia de Huancavelica, en el mes de enero del 2015.

Materiales:

- Tubos de ensayo de 13 x 100

- Tubos de ensayo con rosca de 13 x 100
- Probetas de 100ml
- Embudos de 100mm
- Agua destila.
- Picetas
- Micropipeta de 1000 μ l
- Puntas desechables de pipeta
- Gasas
- Cuchillo
- Cuchara
- Papel toalla o papel absorbente
- Paños de limpieza
- Plumón o marcador
- Platos descartables
- Mandil

Equipos

- Centrifuga
- Licuadora
- Espectrofotómetro
- Balanza analítica

Lugar de ejecución:

- Los análisis del desarrollo de tesis se realizaron en el laboratorio de química de la Facultad de Nutrición de la Universidad Alas

Peruana y de Facultad Farmacia y bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Reactivos

- 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) Etanol 40% comprado en el laboratorio Sigma Merck H.

CAPITULO IV:

PRESENTACIÓN, ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

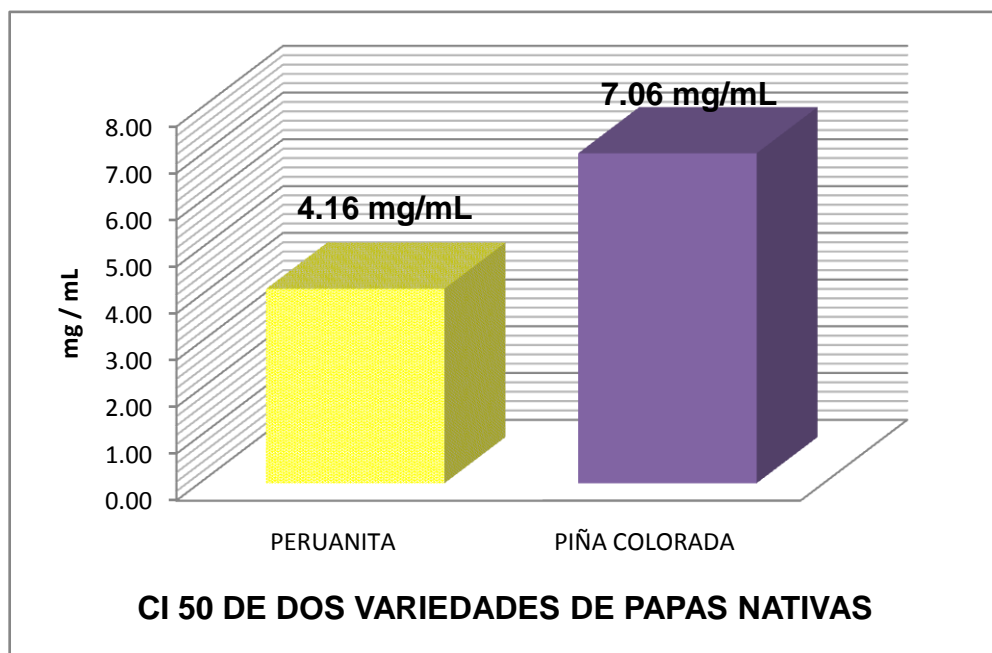
Durante la realización del presente trabajo se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N° 1: Capacidad antioxidante de dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp. *Andígena*) peruanita y piña colorada.

Variedad de papa nativa	IC ₅₀ (mg/mL)
Peruanita	4.16 mg/mL
Piña colorada	7.06 mg/mL

Fuente: Elaboración propia L.E.H.B.

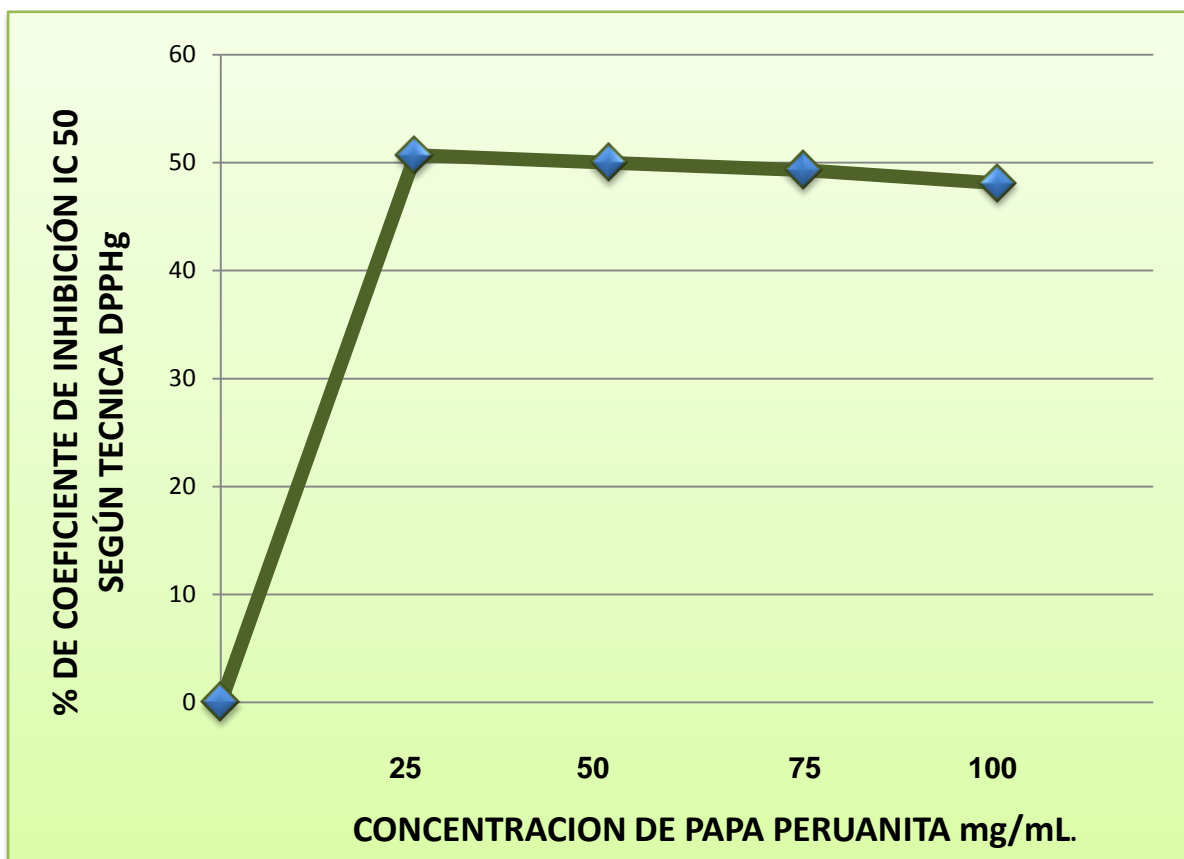
En la tabla N°1 Se observa que la papa nativa variedad Peruanita tiene mayor capacidad antioxidante que la papa nativa variedad Piña colorada, evidenciando un coeficiente de inhibición (IC 50) de 4.16 mg/mL y 7.6 mg/mL respectivamente.



Fuente: Elaboración propia L.E.H.B.

Grafico N° 1 Cl_{50} Coeficiente de inhibición de dos variedades de papas nativas.

En el grafico N°1 se puede observar la necesidad de una menor concentración de la variedad de papa Peruanita 4.16 (mg/mL) con respecto a la Piña colorada que requiere (7.06 mg/mL), esto indica una mayor capacidad antioxidante en la papa Peruanita, porque requiere menos cantidad de la muestra para disminuir un 50% la absorbancia de la solución de DPPH.

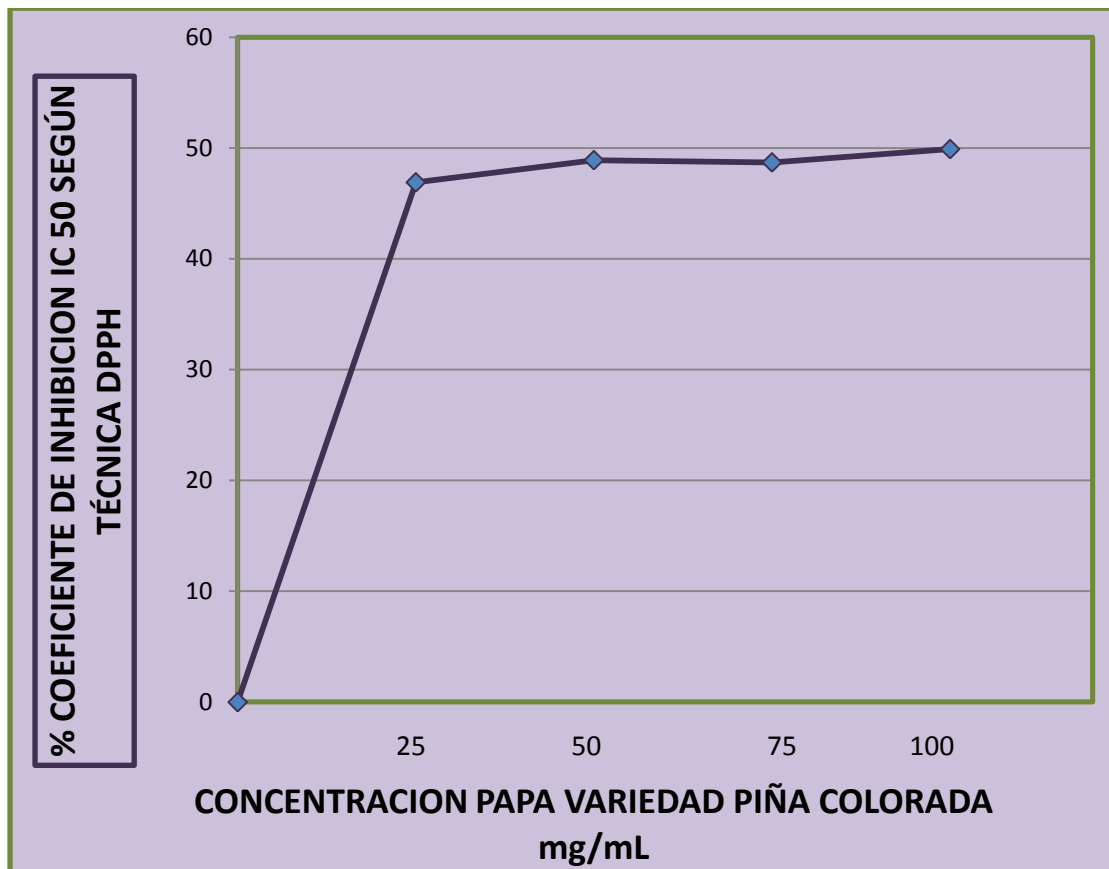


Fuente: Elaboración propia L.E.H.B.

Grafico N° 2 Efecto de la concentración de papa peruanita (mg/mL)

En el siguiente grafico apreciamos la capacidad antioxidante de papa nativa variedad peruanita evaluada a diferentes concentraciones 25, 50, 75 y 100 mg/mL de extracto acuoso de muestra, podemos observar que hay una ligera disminución al ser evaluada la capacidad antioxidante a diferentes concentraciones; sin embargo

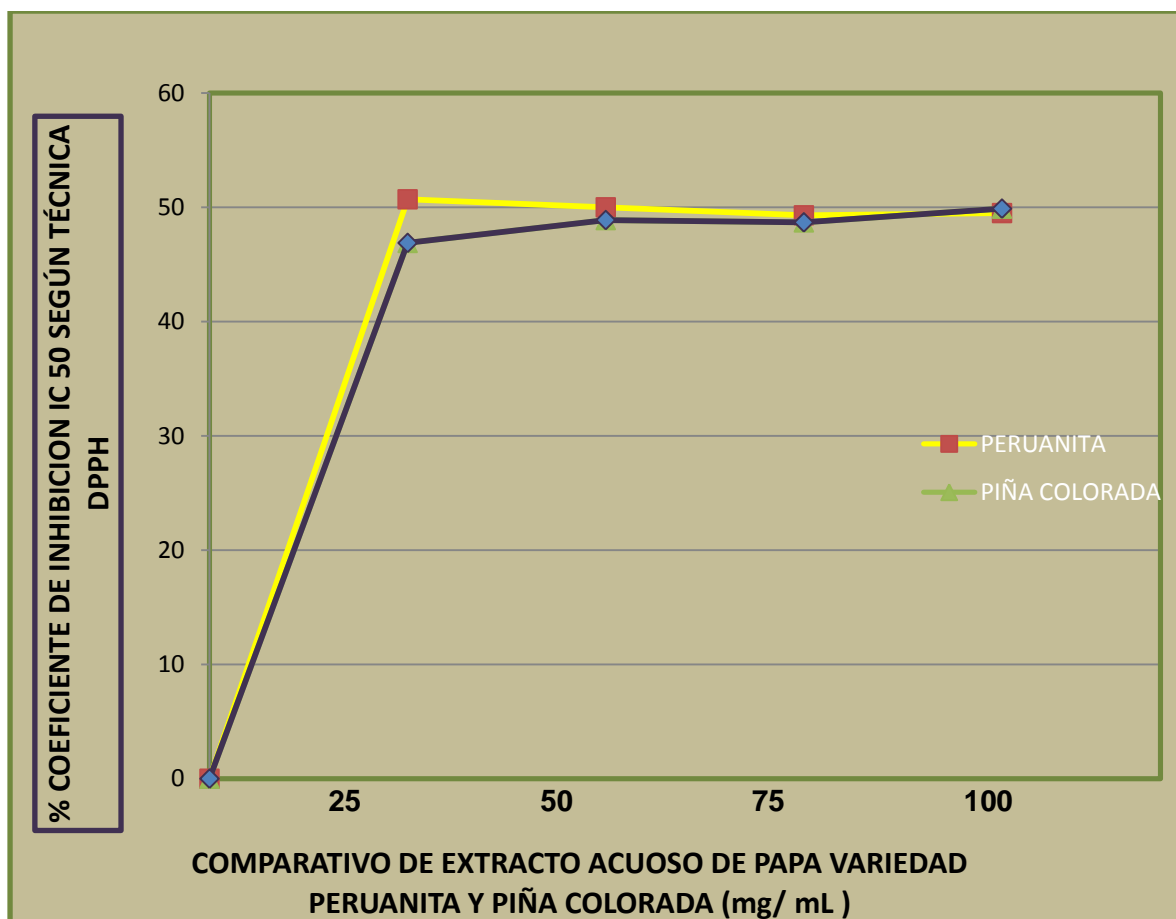
esta disminución es mínima por lo que podemos determinar que la concentración no afecta la capacidad antioxidante.



Fuente: Elaboración propia L.E.H.B.

Grafico N° 3 Efecto de la concentración de papa piña colorada (mg/mL)

En el siguiente grafico apreciamos la capacidad antioxidante de papa nativa variedad piña colorada evaluada a diferentes concentraciones 25, 50, 75, y 100 mg/mL de extracto acuoso de muestra, podemos observar que haya mayor concentración de la muestra hay una mejor capacidad antioxidante a diferentes concentraciones; sin embargo este incremento es mínima por lo que podemos determinar que la concentración no afecta la capacidad antioxidante, sino de alguna manera ejerce una tendencia ascendente.



Fuente: Elaboración propia L.E.H.B.

Grafico N° 4 Capacidad Antioxidante de dos variedades de papas nativas peruanita y piña colorada (mg/mL) evaluadas a diferente concentración.

En el grafico N°4 En el siguiente grafico se muestra un comparativo de las muestras de extracto acuoso de dos variedades de papas nativas peruanita y piña colorada a diferentes concentraciones, evidenciando que el efecto reductor de la papa peruanita a una concentración de 25mg/mL sobre la solución DPPH es de 50.7%, mientras que la papa piña colorada a esa misma concentración redujo en un 46.9 % al DPPH.

El efecto reductor de la papa peruanita en una concentración de 50mg/mL sobre la solución DPPH es de 50%, mientras que la papa piña colorada a esa misma concentración redujo en un 48.9 % al DPPH.

El efecto reductor de la papa peruanita en una concentración de 75mg/mL sobre la solución DPPH es de 49.3%, mientras que la papa piña colorada a esa misma concentración redujo en un 48.7 % al DPPH.

El efecto reductor de la papa peruanita en una concentración de 100mg/mL sobre la solución DPPH es de 48.1 %, mientras que la papa piña colorada a esa misma concentración redujo en un 49.9 % al DPPH.

.

DISCUSIÓN

A través de diversos trabajos de investigación se ha demostrado la importancia del consumo de antioxidantes como prevención de diversas enfermedades crónico degenerativas causadas por la acción oxidativa de radicales libres; en el presente trabajo se ha realizado la determinación de la capacidad antioxidante de dos variedades de papas nativas (*Solanum tuberosum ssp. andígena*) peruanita y piña colorada quienes demostraron poseer una buena capacidad antioxidante sobre la solución DPPH.

En un estudio realizado en cuatro variedades de papa (cruda y cocida, con y sin cáscara) a diferentes concentraciones (7,5mg/mL, 15mg/mL, 30mg/mL y 60 mg/mL) lograron inhibir la formación de radicales libres, siendo los porcentajes de inhibición directamente proporcionales a las concentraciones evaluadas, hallándose diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). De todas las variedades de papas analizadas, la variedad aceitunacruda y con cáscara fue la que presentó la mayor capacidad antioxidante a una concentración de 60 mg/mL, con un porcentaje de inhibición de 74,72%, constituyéndose como una buena fuente de alimento con potencial antioxidante (9); en el presente trabajo se evaluó la capacidad antioxidante de dos variedades de papa y obtuvimos que el mayor porcentaje de inhibición lo obtuvo la papa de variedad peruanita obteniendo un promedio de % de inhibición de 40 % y un IC 50 de 4.46 mg/mL de muestra comparándolo con la muestra de papa variedad piña colorada donde se obtuvo un promedio de inhibición de 48.6% IC 50 de 7.06 mg/mL de muestra; sin embargo evidencia menor capacidad antioxidante una de las cuatro variedades de papa antes estudiadas, posiblemente porque esa muestra sea no solamente parte de pulpa sino adicionalmente se evaluó

conjuntamente con cáscara y eso haya determinado su mayor capacidad antioxidante.

En el estudio realizado, capacidad antioxidante de tres variedades de papas, blanca, amarilla y rosada, la variedad que logró el menor IC 50 fue la de la papa blanca con un IC50 de 16.78mg/mL seguido de la papa amarilla con un IC 50 de 19.30mg/mL y la papa rosada con un IC 50 de 33.02 mg/mL por lo tanto, presenta mayor capacidad antioxidante que el resto (10), se puede decir que la pigmentación de la papa no está relacionada directamente con una buena capacidad antioxidante, siendo en este caso la papa blanca porque alcanzó una mayor reducción del DPPH en relación a la papa amarilla y rosada; en el presente estudio se tuvo un comportamiento similar evidenciando según la evaluación que no muestra diferencias marcadas entre ambas muestras estudiadas de variedades de papa (peruanita y piña colorada) , pudiendo comprobar que la pigmentación en este tipo de alimento no determina su capacidad antioxidante según la técnica DPPH.

Finalmente podemos apreciar una correlación directa entre ambas muestras a mayor concentración de muestra ambas manifiestan una capacidad antioxidante total similar en relación a la concentración de las muestras.

Como limitaciones en el presente estudio, hemos de mencionar que el número de muestras con que se trabajó requería un mayor equipamiento en el laboratorio, con el objetivo de optimizar el trabajo.

.

.

CONCLUSIONES

1. La variedad que logró el menor IC 50 fue la papa nativa variedad Peruanita, por lo tanto, evidencia mejor capacidad antioxidante comparándola con la papa nativa variedad Piña colorada.
2. Las dos variedades de papas nativas Peruanita y Piña colorada a diferentes concentraciones (25mg/mL, 50mg/mL, 75mg/mL y 100mg/mL) lograron inhibir la formación de radicales libres según la técnica DPPH.
3. Con respecto al efecto de la concentración se puede observar que tienen capacidad antioxidante similar al ser evaluadas en 100 mg de muestra mg/ML.
4. En las otras concentraciones evaluadas se evidencia diferencia por la concentración de la muestra siendo mejor la capacidad antioxidante de la muestra de papa variedad peruanita comparándola con piña colorada a la concentración de 25 mg/mL de muestra.
5. El trabajo realizado demuestra que la papa en sus diversas variedades posee una buena capacidad antioxidante como fuente alternativa de antioxidantes naturales con mayor disponibilidad.

RECOMENDACIONES

1. Según el estudio realizado, se recomienda añadir a su dieta cualquier variedad de papa nativa, ya que ambas poseen capacidad antioxidante.
2. Se tiene la creencia que al consumir mayor cantidad de un alimento, se incrementa el aporte defitonutrientes; sin embargo se ha podido demostrar que la concentración tiene un efecto leve sobre la capacidad antioxidante de las variedades de papas nativas estudiadas.
3. Se sugiere realizar el análisis de la cantidad de antocianinas, carotenoides y la actividad antioxidante en las papas nativas variedades Peruanita y Piña colorada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Speisky H, Jiménez I. Radicales libres y antioxidante en la prevención de enfermedades: (I) mecanismos de generación de radicales libres. Rev Chile 2000; 27(1):48 – 54.
2. Avello M, Suwalsky M. “Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección”. Chile: Atenea; 2006.
3. Maria Montero. “Los radicales libres y las defensas Antioxidantes”. Revisión Anual de la Facultad de Medicina. 1996; 57 (4); 278 – 281.
4. Urquiaga, I.; Leighton, F. Antioxidantes Naturales. Impacto en la Salud. RCNCH. 2011 [fecha de acceso 07 de febrero del 2015]; 7(3):17-23. URL Disponible en:
http://www.nutricionistasdechile.cl/revistas/7_3/rev_nutr_7_3_2011.pdf
5. FAO (FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION), 2008. [fecha de acceso 23 de febrero 2015];16 (5) Disponible en :
<http://www.potato2008.org/es/index.html>
6. Ministerio de Agricultura y Riesgo 2011 [fecha de acceso 25 de febrero de 2015]; 20 (11) Disponible en:
<http://frenteweb.minag.gob.pe>
7. Hijmans, R. J. “The effect of climate change on global potato production”. American Journal of potato research. 2003; 80 (1); 271–280.
8. Navarre, D. A. “Nutritional Value of Potatoes: Vitamin Phytonutrient and Mineral Content”. Advances in Potato Chemistry and Technology. 2009 (First Edit.)
9. Marilu Soto, Jennifer Ruesta, Rossy Merejildo. “Capacidad Antioxidante in Vitro de cuatro variedades de tubérculos de *Solanum Tuberosum* L. “papa”

- (cruda y cocida, con y sin cascara) frente al 2,2-difenil-1-picrilhidrazil” Rev. Farmaciencia. 2014; 2 (1); 3-10.
10. Enely Mariela Llanos Córdova, “Capacidad antioxidante de tres variedades de papa (*Solanum tuberosum*) con y sin cáscara: blanca, amarilla yrosada”. Tesis para optar Título en Nutrición. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2009.
11. E. Villacrés; N. Quilca; Reinoso; C. Monteros; R. Muñoz, “Valorización nutricional y funcional de las papas nativas (*solanum andígena* ssp.)”. En: Internacional de Investigación y Desarrollo de Papas Nativas. Quito, Ecuador. 20 de marzo de 2010; p. 59-61.
12. Clara Bianeth Peña, Luz Patricia Restrepo “Compuestos fenólicos y carotenoides en la papa” actualización en nutrición. 2013; 14 (1); 25 – 31.
13. Alonso J. La nada humilde papa. Bol Pap. 2000. [fecha de acceso 25 de febrero del 2015]; 2(23): URL Disponible en: www.redepapa.org/boletinpapa.
14. Ochoa, C. 1964. Recuentos cromosómicos y determinación sistemática de papas nativas cultivadas en el sur del Perú. Anales Científicos. Lima, Perú. 2(1): 1-41.
15. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe, 2012, [fecha de acceso 25 de febrero del 2015]; 26 (16) Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/>
16. NCBI. (National Center for Biotechnology Information), 2011 [fecha de acceso 25 de febrero del 2015]; 5 (10) Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy>.

17. Horton, D. La papa: Producción, comercialización y programas.
Copublicacion de Centro Internacional de la Papa (CIP) y Hemisferio Sur.
Lima, Perú. 1992;42: 26.
18. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. 2013. Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) 2013. Dirección Nacional de Censos y Encuestas. Lima, Perú. pp. 309.
19. Producción de Papa en el Perú, 2013 [fecha de acceso 25 de febrero del 2015]; 13 (6) Disponible en:
http://www.capacperu.org/dgpa/dgpa_03.htm
20. Cheesman KH, Slater TF. "An introduction to free radical biochemistry. Br Med Bull" 1998; 49: 481-93.
21. Fraga CG, Shigenaga MK, Park JW, Degan P. "Oxidative damage to DNA during aging". Proc Natl Acad Sci 2000; 87; 3-7.
22. Mataix, J.; Battino, M.; Ramírez, M. Estrés oxidativo. En: Mataix, J dir. Tratado de Nutrición y Alimentación: Vol. 2. 2º ed. España: Editorial Océano. 2009. p. 1374 – 1413.
23. Fraga CG, Shigenaga MK, Park JW, Degan P. "Oxidative damage to DNA during aging". Proc Natl Acad Sci 2000; 87; 3-7.
24. 13.- Urquiaga, I.; Leighton, F. Antioxidantes Naturales. Impacto en la Salud. RCNCH. 2011. [fecha de acceso 27 de febrero del 2015]; 7(3):17-23. URL Disponible en
http://www.nutricionistasdechile.cl/revistas/7_3/rev_nutr_7_3_2011.pdf7.
25. PAKOMY, Jean. Antioxidantes de los alimentos. Aplicaciones prácticas. 1a ed. Acriba S.A.: España, 2004.

ANEXOS

ANEXO 1: Papa nativa (*Solanum tuberosum* ssp. *andígena*) variedad Peruanita



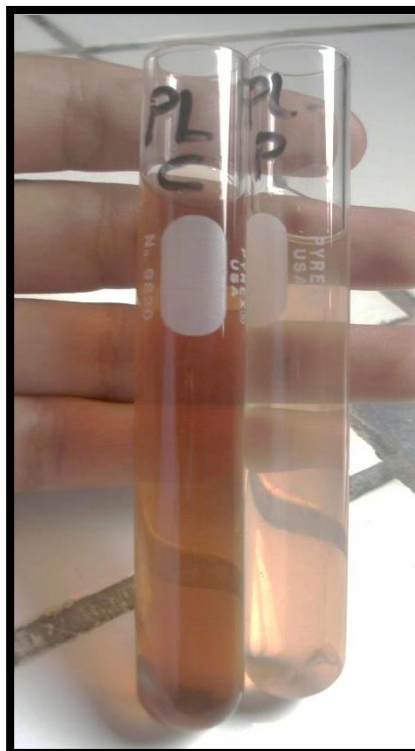
ANEXO 2: Papa nativa (*Solanum tuberosum* ssp. *andígena*) variedad Piña colorada



ANEXO 3:Elaboracion del extracto acuoso de Papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp. *andígena*), Peruanita y Piña colorada (filtrado)



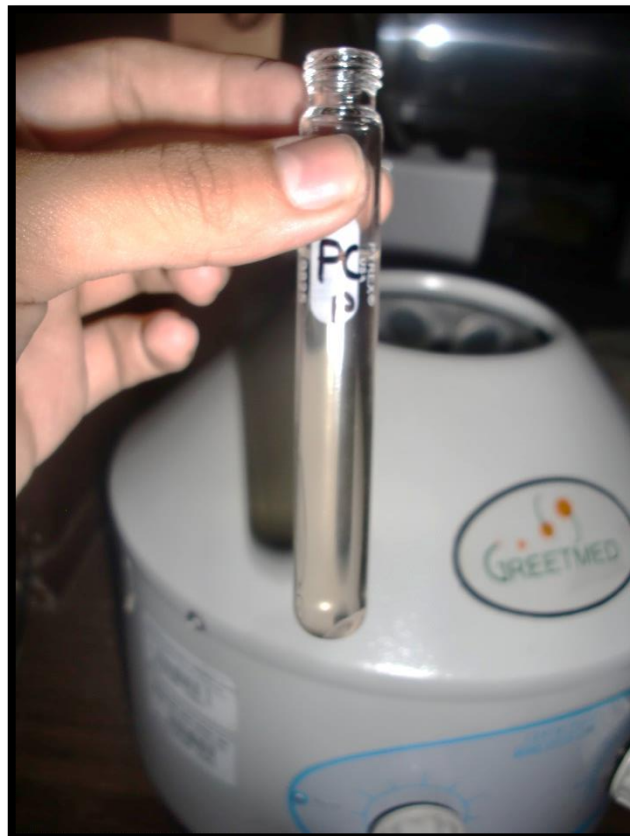
ANEXO 4:Elaboracion del extracto acuoso de de Papa nativa (*Solanum tuberosum* ssp. *andígena*), Peruanita y Piña colorada



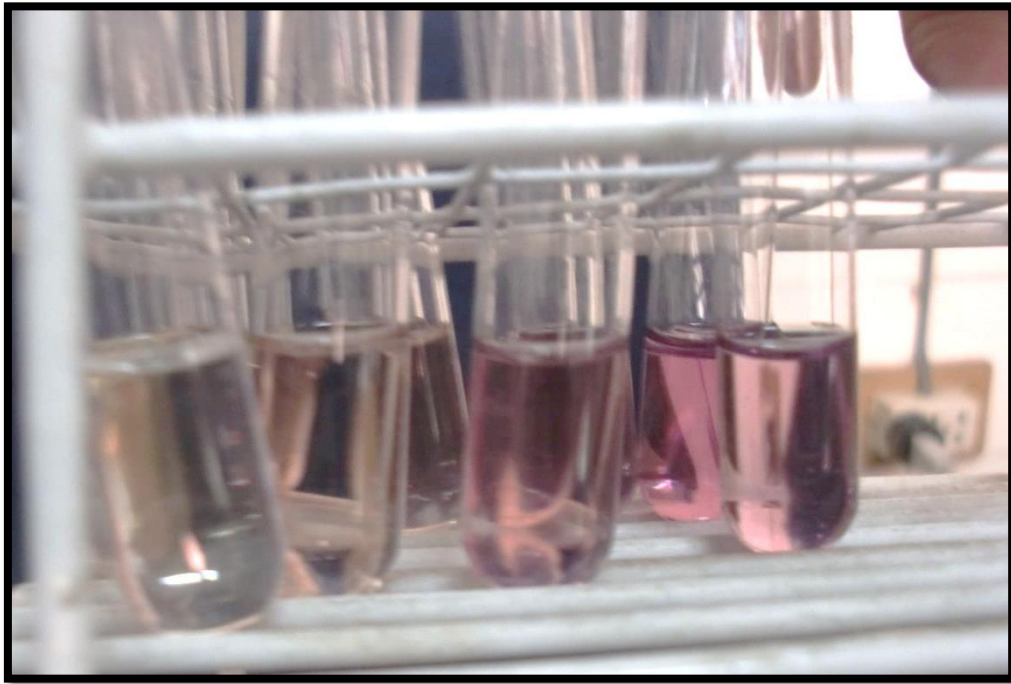
ANEXO 5: Reactivo 2,2-difenil-1-picrilhidrazil para la determinación de la actividad antioxidante



ANEXO 6: Extracto acuoso de papa nativa Piña colorada se procedió a centrifugar por un periodo de 20 minutos a 1200 rpm.



ANEXO 7: Obtención del Extracto acuoso Papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp. *andígena*), variedad Peruanita y Piña colorada.



ANEXO 8: Lectura del extracto acuoso de Papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp. *andígena*), variedades Peruanita y Piña colorada en el espectrofotómetro



MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE PAPAS NATIVAS (*Solanum tuberosum* ssp. *andígena*), VARIEDADES PERUANITA Y PIÑA COLORADA "

Presentado por: HUAMANI BERNAL, Laura Elizabeth

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	TIPO	POBLACION
¿Cuál es la capacidad Antioxidante de papas nativas (<i>Solanum tuberosum</i> ssp. <i>andígena</i>), variedades Peruanita y Piña colorada?	OBJETIVO GENERAL	No aplica		METODO	Dos variedades de papas nativas (<i>Solanum tuberosum</i> ssp. <i>andígena</i>), variedad peruanita y piña colorada
	Determinar la capacidad antioxidante de dos variedades de papas nativas (<i>Solanum tuberosum</i> ssp. <i>andígena</i>), Peruanita y Piña colorada.		Capacidad Antioxidante	Inductivo	
			DIMENSIONES		
	OBJETIVO ESPECIFICO		Porcentaje de reducción de la solución DPPH	TECNICA	MUESTRA
	Determinar la capacidad antioxidante de papa nativa (<i>Solanum tuberosum</i> ssp. <i>andígena</i>) variedad Peruanita.		INDICADOR	Cuantitativa - Descriptiva	Extracto Acuoso de papas nativas (<i>Solanum tuberosum</i> ssp. <i>andígena</i>), variedad peruanita y piña colorada
	Determinar la capacidad antioxidante de papa nativa (<i>Solanum tuberosum</i> ssp. <i>Andígena</i>) variedad Piña colorada		CI 50 en mg/ml (concentración de la muestra que reduce 50% la solución DPPH)	Prospectiva	
		Transversal			
			DISEÑO		
				Preexperimental	

