



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICION

EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE IN VITRO DE
LA *Curcuma longa* SILVESTRE PERUANA

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN NUTRICIÓN

AUTOR:

ANDRES CHAVEZ ARQUEROS

ASESORES:

Mg. JORGE LUIS DÍAZ ORTEGA

Dra. MILLY OTINIANO GARCÍA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

ALIMENTACION Y NUTRICIÓN

TRUJILLO - PERU

2017

JURADO CALIFICADOR

Mg. Dhyana Huaynalaya Alama
PRESIDENTE

Dr. Karyn Olascuaga Castillo
SECRETARIO

Dr. Nélide Milly Otiniano García
Vocal

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a Jehová Dios quien me ha brindado la sabiduría necesaria para lograr este objetivo y su guía en este mundo perverso, me dio fuerzas para seguir adelante y no desmayar frente a las adversidades que se presentaban, enseñándome a afrontarlas con tacto, sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A Marlene mi madre quien me brinda su apoyo con los recursos necesarios para terminar esta carrera, a mi abuela y abuelo Santos por criarme como hijo suyo. Me han formado como soy ahora, mis valores, principios, mi empeño, mi carácter y perseverancia para conseguir esta meta.

AGRADECIMIENTO

A Mis Asesores que me brindaron su apoyo, en especial al Mg. Jorge Díaz, por su tiempo y dedicación, y la Dra. Milly Otiniano, por sus conocimientos y orientación.

A todos los docentes de la Universidad por compartir sus conocimientos y enseñanzas en estos cinco años de estudio.

A la Mg. Pilar Vidal Cabrera, por su ayuda en facilitarme el reactivo principal para esta investigación y por su experiencia académica.

Al Sr. Max Noriega, por obsequiarme la muestra de cúrcuma que él procesa desde la selva alta de Ayacucho mediante su empresa de Biolatin.

A nuestra Universidad Cesar Vallejo por brindarnos sus laboratorios de investigación para la realización de esta tesis, como también a sus respectivos docentes de laboratorio.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Andrés Junior Chávez Arqueros con DNI N° 440609078, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Nutrición, declaro 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 Cesar Vallejo.

Trujillo, 15 de junio del 2017

Andrés Chávez Arqueros

Presentación:

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Evaluación de la Actividad Antioxidante In Vitro de la Cúrcuma Longa Silvestre Peruana”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Licenciado en Nutrición.

El Autor

INDICE

CONTENIDO	PÁGS.
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Declaración de Autenticidad	iv
Presentación	v
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCION:	1
1.1.- Realidad Problemática	1
1.2.- Trabajos Previos (Antecedentes)	2
1.3.- Teorías Relacionadas al Tema	3
1.4.- Formulación del Problema	7
1.5.- Justificación.....	8
1.6.- Hipótesis	8
1.7.- Objetivos	9
1.7.1.- General	9
1.7.2.- Específicos.....	9
II. MÉTODO:	9
2.1.- Diseño de la investigación.....	9
2.2.- Variables y operación de variables	10
2.3.- Población y Muestra.....	11
2.4.- Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos.....	11
2.5.- Método de Análisis de datos	14
2.6.- Aspectos Éticos.....	14
III. RESULTADOS:	15
IV. DISCUSIÓN:	19
V. CONCLUSIONES:	21
VI. RECOMENDACIONES:	22
VII. REFERENCIAS:	22
VIII. ANEXOS:	27

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de evaluar la actividad antioxidante in vitro de la *Curcuma longa* silvestre peruana. Se empleó un diseño descriptivo comparativo y se trabajó con 3 muestras de cúrcuma pulverizadas y envasadas por las empresas de productos naturales NUTRIMIX (Huánuco); Biolatin. EIRL (selva alta de Ayacucho); Natura Herbal Organic (Leoncio Prado - Tingo María). La actividad antioxidante se determinó empleando el método del DPPH. Se encontró que las muestras de Curcuma que presentaron mayor actividad antioxidante frente al radical DPPH en tiempos de 30 minutos fueron la de Ayacucho y Huánuco con un 98.50 y un 80.94% respectivamente. La muestra de Curcuma de Leoncio Prado solo presentó un 16.02% a los 30 minutos. Posteriormente se observó que a los 60 minutos la muestra de Curcuma que presentó la mayor actividad antioxidante frente al radical libre DPPH fue la de Huánuco con 126.16% dejando en segundo lugar a la selva alta de Ayacucho con un 99.94%. Al aplicar la prueba de Kruskal Wallis para evaluar la diferencia entre los promedios de la actividad antioxidante de las tres muestras, se obtuvo un valor p de 0.0001 a los 30 minutos y un valor p de 7.49E-06 a los 60 minutos, por lo que se concluye que existe diferencia significativa entre la actividad antioxidante del extracto de *Curcuma longa* procedente de Huánuco y Ayacucho.

Palabras clave: *Curcuma longa*, antioxidantes, DPPH.

ABSTRACT

The present research was carried out with the purpose of evaluate the in vitro antioxidant capacity of Peruvian *Curcuma longa*. We worked 3 samples curcuma powdered and packaged by the natural products companies NUTRIMIX (Huánuco); Biolatin. EIRL (High jungle of Ayacucho); Natura Herbal Organic (Leoncio Prado - Tingo María). Antioxidant activity was determined using the DPPH method. It was found that the samples of Curcuma that presented the highest antioxidant activity against the radical DPPH in 30 minutes were Ayacucho and Huánuco with 98.50 and 80.94%, respectively. The Curcuma from Leoncio Prado sample presented only 16.02% at 30 minutes, afterwards it was observed that at 60 minutes the curcuma sample that presented the highest antioxidant activity against the DPPH free radical was that of Huánuco with 126.16% leaving in Second to the high jungle of Ayacucho with 99.94%. When applying the Kruskal Wallis test to evaluate the difference between the average of antioxidant capacity of the three samples, a p-value of .0001 was obtained at 30 minutes and a p-value of 7.49E-06 at 60 minutes, thus it is concluded that there is a significant difference between the antioxidant capacity of Curcuma longa extract from Huánuco, Leoncio Prado and Ayacucho.

KEY WORDS: Curcuma longa, antioxidants, DPPH.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la actualidad existe muchas enfermedades relacionadas con la ingesta inadecuada de antioxidantes entre las que se encuentran las enfermedades inflamatorias como el parkinson, alzheimer, diabetes, artritis, arteriosclerosis, artritis reumatoide, y la pancreatitis y enfermedades como la tensión hiperactiva, las disfunciones gastrointestinales y el cáncer. “Los radicales libres causan la degeneración y muerte de las neuronas en el cerebro, por lo que estos, pueden desempeñar un rol influyente en muchas enfermedades neurológicas, como en la enfermedad de Alzheimer y todas las anteriormente mencionadas. Debido a que los radicales libres también causan daños graves a nivel de las hebras del ADN, las mutaciones genéticas se presentan a menudo, y esto puede conllevar a desarrollar enfermedades como el cáncer”¹.

Según el estudio realizado por el Ministerio de Salud (MINSA) junto con la Dirección General de Epidemiología en noviembre 2013, cuyos datos estadísticos sobre un reporte de casos nuevos registrados en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) indican como el más resaltante según su localización, el de cáncer de cuello uterino con 1579 casos registrados, dando un total de casos nuevos registrados para ese año de 11265².

Existen muchos estudios sobre alimentos antioxidantes que combaten a los radicales libres para prevenir las distintas apariciones de cáncer, uno de ellos es la *Curcuma longa* africana, que según los estudios tiene un buen potencial antioxidante para prevenir la aparición de estas enfermedades. En la parte selva de nuestro país tenemos también la *Curcuma longa* cultivada en San Martín, Huánuco, Madre de Dios, Cusco, Ucayali y creemos que por razones ambientales, climáticas, y otros factores

influyentes, posee mayor actividad antioxidante y está al alcance de todos
3-5.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

Riaz et al⁶, en el año 2011, desarrollaron en Pakistán un estudio sobre el efecto comparativo de las actividades antioxidantes de diversas fracciones de *Curcuma zedoaria* in vitro. Evaluaron la detección de componentes fitoquímicos de las fracciones orgánica y acuosa de *Curcuma zedoaria* Roscoe. Para la actividad antioxidante se utilizaron cuatro métodos: radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH) llamado también actividad de barrido, la actividad total de antioxidante, poder de reducción férrica antioxidante (FRAP) y el ensayo de tiocianato férrico y también se determinaron los compuestos fenólicos totales. Se encontró que la fracción soluble de Cloroformo exhibida presento mayor porcentaje de inhibición al radical DPPH es decir, $67,97 \pm 1,06\%$ a una concentración de 250 mg / ml en comparación con otras fracciones. La fracción soluble de acetato de etilo mostró moderado a bueno la actividad antioxidante. La fracción soluble en n-hexano, fracción soluble en n-butanol y la fracción acuosa restante no mostró actividad. La investigación concluyó que la fracción en cloroformo fue rico en fuertes antioxidantes mientras que la fracción en acetato de etilo contiene cantidad moderada de antioxidantes por lo que estas fracciones son fuentes potencialmente valiosas de antioxidantes naturales y materiales bioactivos.

Alvis et al⁷ (Colombia, 2012), en su estudio experimental sobre la evaluación de la actividad y el potencial antioxidante de extractos hidroalcohólicos de cúrcuma (*Curcuma longa*) se extrajeron los compuestos fenólicos del rizoma de la cúrcuma (*Curcuma longa*) empleando como disolvente etanol al 75%, así mismo, se determinó la actividad y el potencial antioxidante del producto natural y se comparó con el potencial antioxidante del hidrotolueno butilado (BHT), encontrándose que el extracto de cúrcuma mostró un potencial antioxidante similar al del BHT

evaluado a las mismas condiciones. El estudio aportó al conocimiento sobre la extracción de compuestos antioxidantes de origen natural mostrando los beneficios que presentan frente a sus análogos de origen sintético.

Reenu et al⁸ (India, 2015), en su estudio sobre el potencial antioxidante de los extractos secuenciales de rizomas frescos y secos de *Curcuma caesia*, utilizando disolventes como Hexano, éter de petróleo, benceno, cloroformo, acetato de etilo, metanol y agua; analizado por ensayo de barrido del radical libre 2, 2-difenil-1 -picrilhidrazilo, la capacidad antioxidante total, la actividad férrico reducción y ensayo de especies reactivas al ácido tiobarbitúrico. El contenido de fenoles totales se estimó mediante el método de Folin-Ciocalteu. *C. caesia* mostraron actividad antioxidante significativa en extractos de cloroformo, benceno y acetato de etilo. El extracto de cloroformo fue altamente eficaz como eliminadores de radicales libres, agentes donantes de electrones y la reducción de iones de molibdato a excepción de la reducción de la peroxidación lipídica. El contenido de fenoles totales más altos también se exhibió por extractos de cloroformo y benceno. Potencial antioxidante expresada por *C. caesia* en los extractos secuenciales podría utilizarse con eficacia para la identificación de los compuestos bioactivos para futuras aplicaciones fitofarmacológicas.

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

La cúrcuma proviene del sudeste de Asia (India) y actualmente se cultiva en diferentes regiones tropicales del mundo. Por su origen tropical (húmedo) es una planta que requiere de las condiciones propias de un clima tropical o subtropical, esto quiere decir, alta temperatura y humedad relativa mayor de 75 %. Estas condiciones se cumplen a la perfección en el país de Cuba, donde esta planta se cultiva silvestre y se utiliza para la producción de extractos fluidos y pastillas a pequeña escala⁵.

Se le conoce también como yuquilla (Cuba), turmérico, jengibrillo (Puerto Rico), palillo cholón, palillo chuncho o guisador (Perú). Es muy utilizado en la medicina “ayurvédica tradicional” de la India para tratar enfermedades hepáticas, tos, anorexia, artritis reumatoide, úlceras diabéticas y la sinusitis. La cúrcuma tiene muchas propiedades como por ejemplo: sensoriales, fisiológicas, funcionales y preservantes, debido a que posee en su composición química “antioxidantes naturales”, pigmentos, alcaloides y otros compuestos bioactivos. Y es actualmente utilizada en la preparación de alimentos^{5, 9}.

Taxonómicamente se le conoce como *Curcuma longa* (Zingiberaceae) y como nombre botánico alternativo se le conoce como: *Curcuma rotunda* y *Curcuma amomum*. Estas plantas poseen la curcumina, que es el polifenol curcuminoide principal, encontrado en la cúrcuma, junto con otros dos compuestos de la misma naturaleza demetoxicurcumina, bisdemetoxicurcumina, estos forman el complejo conocido como azafrán indio o jengibre amarillo, también conocida como diferuloilmetano o 1,7 – bis - (4 - hidroxí-3-metoxifenil) -1,6 – heptadieno -3,5-diona. “Es un compuesto fenólico de peso molecular bajo (369.37g/mol) con punto de fusión 183°C, de color amarillo en medio ácido (pH 2,5-7) y rojo en medio básico (pH > 7), es soluble en solventes orgánicos como dimetilsulfóxido, etanol, metanol, hexano y acetona”^{7, 10}.

La cúrcuma es usada en la cocina India como un componente de polvo de curry y como un agente colorante, pertenece a la más imperativo compuestos fenólicos, que se someten sistemática investigación. La cúrcuma es un polvo molido obtenido de la raíz de *Cúrcuma longa*, que contiene, además de la curcumina, también sus análogos con diferentes sustituyentes en los anillos de fenilo. Los curcuminoideos han demostrado ejercer efectos beneficiosos en los procesos inflamatorios que juegan un papel importante en la mayoría de las enfermedades crónicas, incluyendo enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares, pulmonares, metabólicas, autoinmunes y enfermedades neoplásicas¹¹.

La curcuma *longa* es una planta perenne, de entre 60 centímetros y de 1.5 metro de altura. Es una planta acaule, es decir no tiene tallo y sus hojas nacen directamente del rizoma al exterior. Posee rizomas engrosados en forma de varias yemas que crecen horizontalmente, las raíces y brotes herbáceos surgen del rizoma de la planta. Como sustento de la planta, es una parte rica en almidón y es la que se consume en la cocina. Estos rizomas pueden recordar al jengibre, son de forma cilíndrica, y de color característico anaranjado o amarillento brillante en el interior. La superficie es de color gris, marrón o amarillenta^{12,13}.

La Curcuma *longa* silvestre peruana es cultivada en el Perú, especialmente en los departamentos de San Martín (Moyobamba, Tarapoto), Huánuco (Tingo María), Madre de Dios (Manú), Selva alta de Ayacucho, Cusco (Echerati), Cajamarca (Jaén). Y por ser un país rico en minerales y materia prima creemos que esta cúrcuma posee mayor contenido en nutrientes que aún falta investigar^{4, 6}.

En esta investigación se desea conocer el porcentaje de actividad antioxidante que presenta la Curcuma *longa* silvestre peruana para reducir o eliminar la reacción del radical libre 2,2 difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH), que se realizará *in vitro* con tres muestras de Curcuma *longa* silvestre peruana, utilizando el método barrido del radical libre 2, 2-difenil-1 – picrilhidrazilo, midiendo la absorbancia del radical a un determinado tiempo mediante el espectrofotómetro a 515 nanómetros¹³.

“Los Radicales Libres (RL) son átomos o grupos de que tienen un electrón libre por aparear y son altamente reactivos, captan electrones de moléculas estables con la finalidad de completar su configuración electrónica estable. Cuando el radical libre ha logrado sustraer el electrón que necesitaba, la otra molécula estable que le cedió, también se convierte en un radical libre, y esto hace que se inicie así una verdadera reacción en cadena que destruye nuestras células. Los radicales libres tienen una vida media biológica de microsegundos, pero tiene la propiedad de reaccionar con todo

lo que esté a su paso provocando así un gran daño a las moléculas, membranas celulares y tejidos. Los radicales libres no son netamente dañinos; es más, nuestro propio cuerpo los produce (pocas cantidades), para combatir contra bacterias y virus que ingresan a nuestro organismo”¹⁴.

Los RL. Se forman como intermedios de diversas reacciones bioquímicas, pero cuando se genera en exceso puede dar lugar a daño oxidativo al ADN, proteínas y lípidos. Los radicales libres de oxígeno que contienen, conocidos como especies reactivas del oxígeno (ROS), son los radicales libres biológicamente más significativos. ROS incluyen el superóxido y el radical hidroxilo, además de derivados de oxígeno que no contienen electrones desapareados, tales como peróxido de hidrógeno, oxígeno singlete, y ácido hipocloroso⁸.

Los antioxidantes son sustancias que inhiben o retrasan la oxidación de otras moléculas mediante la terminación de la iniciación o propagación de la oxidación de reacciones en cadena. Los antioxidantes naturales presentes en los alimentos han atraído el interés debido a su seguridad, además de sus efectos nutricionales y terapéuticos. Se reconoce que, además de un papel en la defensa endógena de las plantas, el consumo humano de antioxidantes en la dieta protege contra algunos eventos patológicos⁸.

En la dieta los antioxidantes cumplen un rol muy importante en la defensa de nuestras células frente al envejecimiento y frente a las enfermedades crónicas como el cáncer, la diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares. Estas sustancias hacen perder actividad a estos radicales libres involucrados en el estrés oxidativo e impiden su multiplicación¹⁵.

La actividad antioxidante de una sustancia alimenticia está mediada por interacciones entre diferentes compuestos con diferentes mecanismos de acción. Por lo tanto, para determinar la actividad antioxidante de extractos

complejos se debe llevar a cabo por diferentes procedimientos complementarios, que valoren los diversos mecanismos de acción¹⁶.

En un estudio de optimización del método de captación del radical 2,2-Difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH·), Monreal et al, en sus resultados obtenidos afirma que la actividad antioxidante radica en la presencia y cantidad de compuestos fenólicos que presentan los alimentos, concluyendo que los alimentos ricos en antioxidantes presentan generalmente una significativa actividad captadora frente al radical DPPH¹⁷.

El Radical DPPH llamado también molécula 1,1-difenil-2-picril-hidrazilo (DPPH·) es uno de los radicales orgánicos poco estables, presenta una coloración violeta, es comercialmente disponible y no tiene que ser generado in situ como el ABTS·. Este método fue propuesto por Brand-Williams basándose en la medición de la actividad antioxidante para estabilizar al radical DPPH⁺. Cuando la solución de DPPH reacciona con la sustancia antioxidante (donadora de un electrón de hidrógeno), el color violeta va perdiendo. “Este cambio de color es medido espectrofotométricamente y es utilizado para determinar los parámetros de las propiedades antioxidantes requeridas para alcanzar el estado estacionario y completar la reacción redox”¹⁸.

El principio básico del método DPPH, desarrollado por Brand - Williams, consiste en que el radical tiene un electrón en estado desapareado y es de color azul – violeta, disminuyendo su color hacia amarillo pálido por reaccionar con una sustancia antioxidante; la absorbancia se mide espectrofotométricamente a una longitud de 515 nm. La diferencia de absorbancia, permite obtener el porcentaje de captación de radicales libres²⁰.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existe diferencia entre la actividad antioxidante in vitro que presenta la *Curcuma longa* silvestre peruana de procedente de las provincias de Huánuco, Leoncio Prado, y la Selva de Ayacucho?

1.5 JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista de la salud, se ha creído pertinente realizar este estudio debido a que las enfermedades causadas por radicales libres son muy notorias hoy en día, y las cifras estadísticas aumentan más cada año. Se desea informar a las personas sobre el aporte de antioxidantes que contiene el azafrán o palillo para prevenir las diversas enfermedades inflamatorias cancerígenas y como consecuencia mejorara la calidad de vida.

Los profesionales conocedores del alimento que son los nutricionistas, están comprometidos a realizar Investigaciones que permitan actualizar información sobre alimentos que son ricos en antioxidantes de tal medida que estos se puedan incorporar en la dieta diaria.

Existen estudios de la actividad antioxidante de la cúrcuma longa africana, realizados en otros países, donde los resultados obtenidos se mostraron muy favorables para mejorar la salud humana.

Es por eso que es importante estudiar la actividad antioxidante de la cúrcuma peruana por ser nativa y además porque no existen estudios sobre su gran aporte que sería para la salud humana, siendo el primer estudio realizado en la ciudad de Trujillo y así motivar a otros estudiantes a la búsqueda e intervención y prevención tempranamente en las posibles apariciones de enfermedades causadas por radicales libres.

1.6 HIPÓTESIS

Existe diferencia significativa en la Actividad antioxidante de Curcuma Longa procedente de las provincias de Huánuco, Leoncio Prado y la Selva de Ayacucho.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 GENERAL

Determinar si existe diferencia entre la actividad antioxidante in vitro de la Curcuma *longa* silvestre peruana procedente de las provincias de Huánuco, Leoncio Prado y la Selva de Ayacucho.

1.7.2 ESPECÍFICOS

Determinar la actividad antioxidante in vitro de la *Curcuma longa* silvestre de la provincia de Huánuco.

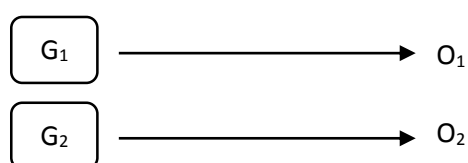
Determinar la actividad antioxidante in vitro de la *Curcuma longa* silvestre de la selva alta de Ayacucho.

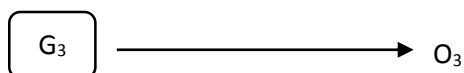
Determinar la actividad antioxidante in vitro de la *Curcuma longa* silvestre de la provincia de Leoncio Prado.

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó mediante un diseño descriptivo, comparativo y transversal.





Donde:

G₁: Muestra de *Curcuma longa* de la provincia de Huánuco

G₂: Muestra de *Curcuma longa* de Ayacucho

G₃: Muestra de *Curcuma longa* de la provincia de Leoncio Prado.

O₁: Porcentaje de actividad antioxidante de *Curcuma longa* de Huánuco,

O₂: Porcentaje de actividad antioxidante *Curcuma longa* de Ayacucho

O₃: Porcentaje de actividad antioxidante *Curcuma longa* de Leoncio Prado.

2.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE:

Variable Cuantitativa Continúa: Actividad antioxidante.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE	Es la capacidad que tiene una sustancia, compuesto y/o alimento de reducir o neutralizar la naturaleza oxidante de los radicales libres a través de la liberación de electrones que son capturados por los radicales libres para ser eliminados ¹⁹	Se evaluará la relación que existe entre la reducción de la absorbancia medida del radical libre (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) a un determinado tiempo sobre su absorbancia inicial.	% de absorbancia	CUANTITATIVA CONTINUA

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

La población estará conformada por pulverizados de cúrcumas envasadas por las empresas de Nutrimix, Biolatin EIRL, y Natura Herbal Organic, procedentes de Ayacucho, Huánuco y Leoncio Prado.

Criterios de inclusión:

Cúrcumas con características organolépticas adecuadas y aptas para el consumo humano pulverizadas y envasadas por las empresas de Nutrimix Biolatin EIRL, y Natura Herbal Organic.

Criterios de exclusión

- Cúrcumas que se cultiven en otras regiones diferentes de la selva del Perú.
- Cúrcumas que se encuentren en estado de deterioro.
- Cúrcumas pulverizadas y envasadas por otras empresas.

MUESTRA

El tamaño de la muestra se determinó por conveniencia; siendo ésta de 3 lugares: Provincias de Huánuco (Nutrimix) y Leoncio Prado (Natura Herbal Organic) y Selva alta de Ayacucho (Biolatin); de cada tipo de cúrcuma pulverizada se tomó 3 muestras para las reacciones con el DPPH. Lo cual se realizó 5 repeticiones.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el caso de la determinación de la actividad antioxidante se utilizó el método del 2,2 difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH)²⁶.

- Las muestras de *curcuma* se adquirieron de la selva peruana de las provincias de Huánuco, Leoncio Prado, y la selva de Ayacucho, y codificados de acuerdo al lugar de procedencia.

- Los pulverizados de *curcuma* fueron envasados por las empresas de Productos Naturales NUTRIMIX (Huánuco); Biolatin.EIRL (selva alta de Ayacucho); Natura Herbal Organic (Tingo María- Provincia de Leoncio Prado).
- Los tres tipos de cúrcuma pasaron por un proceso de tamizado para homogenizar la muestra, en el laboratorio de la Universidad César Vallejo.
- Para la prelación de los extractos hidroalcohólicos de cúrcuma, se tomó $5,0 \pm 0,1$ g de pulverizado de rizomas de cúrcuma con 100 mL de (mezcla de etanol/agua) al 75% colocados en frascos oscuros (ámbar) con tapa de 250ml, por 4 días. Este proceso se realizó para los tres tipos de cúrcuma.
- Para la preparación de la solución estándar del radical libre 1,1-difenil-2-picril-hidrazilo (DPPH·) se utilizó 0.0048g de DPPH disuelto en 0.2 L de metanol de grado analítico.
- Para medir las absorbancias de las muestras de cúrcuma, previamente se midió la absorbancia del DPPH· antes de agregar las disoluciones de la muestra. Considerándose como tiempo 0. Se tomaron 5 mediciones para obtener un promedio.
- Se tomó 0.1ml de las muestras diluidas en etanol / agua con micropipeta “Boeco” y se colocará en tubos de ensayo que contienen 3.9 ml de radical 2.2 difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH), realizándose por quintuplicado este proceso por cada muestra de cúrcuma.
- Finalmente se homogenizó la mezcla de cada reacción, llevándolo a la oscuridad por 30 minutos y después por 60 minutos.
- Transcurrido el tiempo, correspondiente a 30 y 60 min. El contenido de reacción, se llevó al espectrofotómetro a 515nm para medir las absorbancias.
- La actividad antioxidante para cada una de las muestras se determinó utilizando la siguiente fórmula²²:

Actividad antioxidante= absorbancia inicial DPPH⁰.

$$\% \text{ Actividad Antioxidante} = \left[\frac{\text{Absorbancia}_{\text{INICIAL}} - \text{absorbancia DPPH}^0_{\text{FINAL}}}{\text{Absorbancia en DPPH}^0_{\text{INICIAL}}} \right] \times 100$$

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se elaboró una ficha de observación en donde se registró el tipo de muestras utilizadas, la absorbancia del radical DPPH (2,2 difenil-1-picrilhidrazilo) a 515 nm en tiempos de 0 min, 30 min, 60 min y el porcentaje de actividad antioxidante de las muestras (Anexo2).

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La validez del instrumento de recolección de datos se dio a través del juicio de expertos, contando con la participación de tres profesionales destacados en la materia de estudio (Anexo 3, 4, 5), quienes propusieron observaciones para mejorar el instrumento.

PROCEDIMIENTO

Los datos se obtuvieron siguiendo estos procedimientos:

- * Se presentó el proyecto de investigación para su respectiva aprobación.
- * Se solicitó la autorización para la ejecución de la presente investigación a la universidad César Vallejo para el uso de sus instalaciones de laboratorio.
- * Se Identificó las muestras de *Curcuma longa* silvestre peruana, se codificó y se obtuvo en polvo y luego se preparó la muestra para ser analizada.
- * Se determinó la actividad antioxidante de 3 muestras de rizomas pulverizadas de *Curcuma longa* de la selva peruana, Huánuco, Leoncio Prado, y Ayacucho, mediante el método del DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo).

2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

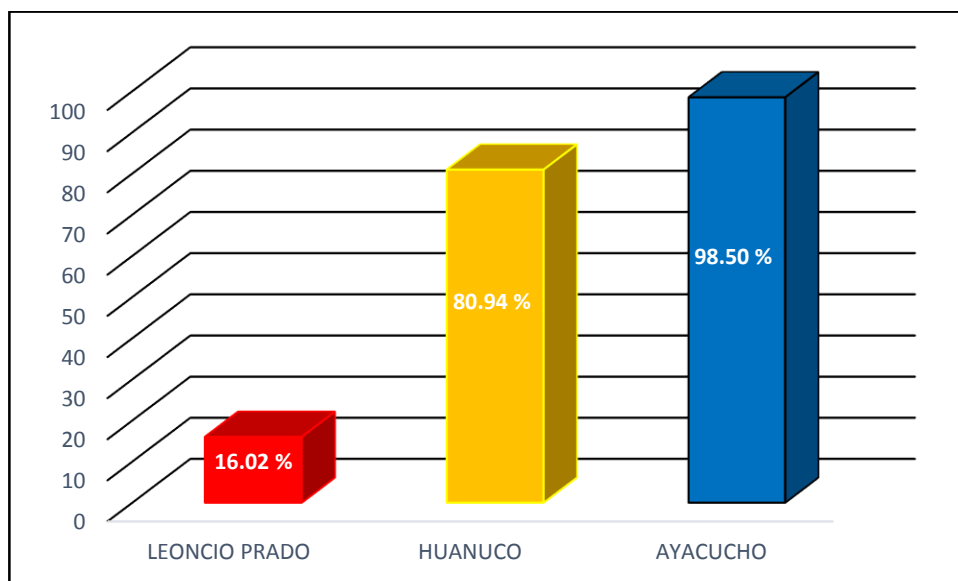
Para el procesamiento de los datos que se obtuvieron a nivel descriptivo, se utilizó medias, promedio, desviación estándar, tablas, y gráficos propios de la Estadística descriptiva de análisis univariado, que se procesaron con el programa IBM-SPSS versión 20, Excel 2013, y para plasmar los resultados finales de esta investigación se utilizó cuadros o matrices comparativos. Para evaluar si existe diferencia entre los promedios de la

actividad antioxidante de la cúrcuma procedente de Huánuco, Leoncio Prado y la Selva de Ayacucho. Después de realizar la prueba de normalidad, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, con un nivel de significancia de 0.05.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

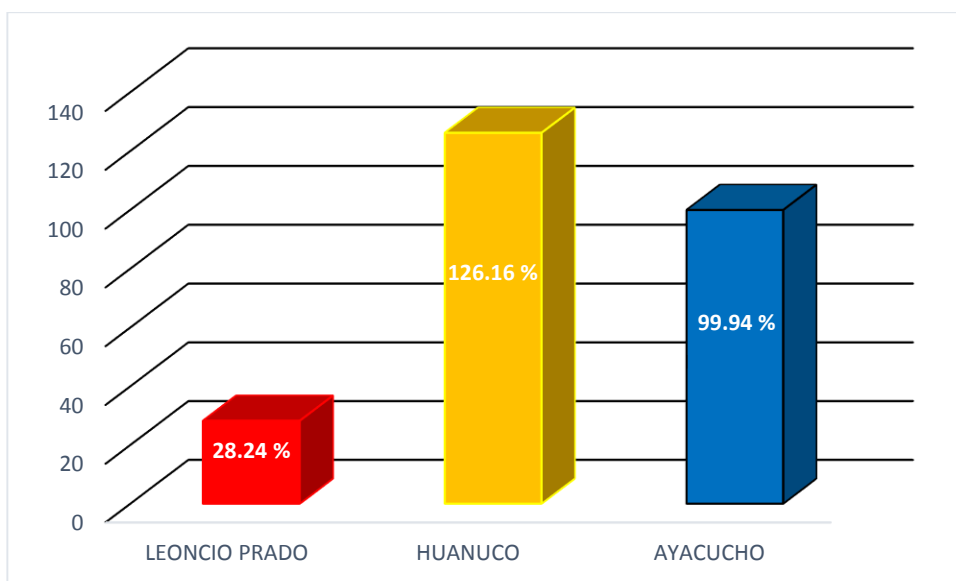
Esta investigación se desarrolló bajo los estatutos del comité de ética de la escuela Profesional de Nutrición quienes a su vez se basan en las normas y tratados internos como los de ética en investigación.

III. RESULTADOS



Fuente: ficha de registro de datos

Figura 1. Porcentaje de actividad antioxidante de *Curcuma longa* pulverizada procedente de las provincias de Leoncio Prado, Huánuco y la Selva de Ayacucho a los 30 min de actividad.



Fuente: ficha de registro de datos

Figura 2. Porcentaje de actividad antioxidante de *Curcuma longa* pulverizada procedente de las provincias de Huánuco, Leoncio Prado y la Selva de Ayacucho a los 60 min de actividad.

Tabla 1. Prueba de Kruskal-Wallis para comparar la actividad antioxidante de *Curcuma longa* pulverizada procedente de las provincias de Huánuco, Leoncio Prado y la Selva de Ayacucho a los 30 minutos de actividad.

<i>Rango.</i>			
<i>Media</i>	<i>n</i>	<i>Promedio</i>	
12.20	10	5.50	Leoncio Prado
89.70	10	20.50	Huánuco
74.30	10	20.50	Selva de Ayacucho
69.70	30		Total

19.489 Chi-cuadrado

2 grados de libertad

Valor p = 0.001

Tabla 2. Prueba de Kruskal-Wallis para comparar la actividad antioxidante de *Curcuma longa* pulverizada procedente de las provincias de Huánuco, Leoncio Prado y la Selva de Ayacucho a los 60 minutos de actividad.

<i>Rango.</i>			
<i>Media</i>	<i>n</i>	<i>Promedio</i>	
29.00	10	5.50	Leoncio Prado
122.40	10	24.50	Huánuco
101.60	10	16.50	Selva de Ayacucho
101.60	30		Total

23.605 Chi - cuadrado
 2 grados de libertad
 Valor p = 7.49 E-06

IV. DISCUSIÓN

El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar la diferencia entre la actividad antioxidante in vitro de la *Curcuma longa* silvestre peruana procedente de las provincias de Huánuco, Leoncio Prado y la Selva de Ayacucho-

En la Figura 1, se muestra que a los 30 minutos, la cúrcuma procedente de la Selva alta de Ayacucho presentó mayor actividad antioxidante con un valor correspondiente a 83.62% en promedio, seguido de un 80.62% para la cúrcuma de Huánuco y un 16.02% para la cúrcuma de Leoncio Prado (Tingo María).

Los resultados obtenidos son datos exactos y confiables, sin embargo, se desconocen los factores que pueden haber influido en el contenido de antioxidantes, puesto que en el etiquetado de los 3 productos de cúrcuma pulverizada que se utilizó como muestra, no se indica el proceso de siembra, cosecha, traslado, almacenamiento, secado y pulverizado, lo que si resalta en el etiquetado de las muestras es que son 100% natural y pura. Y pueda que esa variable que desconocemos este influenciando en los datos obtenidos.

Cabe resaltar que los compuestos antioxidantes más importantes en la cúrcuma son los compuestos fenólicos como la curcumina que es el curcuminoide principal encontrado en la cúrcuma reportado por Alvis et al⁷. Como la actividad antioxidante se mide por el cambio de color del DPPH, es necesario emplear la espectrofotometría, que consiste en hacer incidir luz monocromática de una sola onda, sobre el medio homogéneo de la solución de cúrcuma con DPPH, una parte de la luz incidente se absorbió por el medio y la otra se transmitió como consecuencia de la intensidad de rayo de luz obteniéndose las lecturas de absorbancia que sirvieron para calcular la actividad antioxidante²⁶.

En la Figura 2, se muestra que a los 60 minutos, la muestra de cúrcuma procedente de Huánuco, presentó mayor actividad antioxidante con un valor correspondiente a 126.16% en promedio, seguida de un 99.94% para la selva alta de Ayacucho y un 28.24% para la muestra de Leoncio Prado. Algunos datos

presentados se asemejan con los hallados por Vargas y Vidal ²⁵ quienes al emplear el mismo método de DPPH para conocer la actividad antioxidante de algunas frutas de la región La Libertad, observaron que el Noni presentó la mayor actividad antioxidante expresado en 78.23% en tiempo de 60 minutos. Seguida del kiwi con un 77 % en el mismo tiempo.

Estos resultados nos indican que hasta ahora la actividad antioxidante de la cúrcuma de las 30 frutas evaluadas por Vargas y Vidal ²⁵ es muy superior en un 47.93%.

Una de las razones de esta diferencia podría ser que en el presente estudio se utilizó metanol para la extracción de los compuestos fenólicos de los extractos hidroalcohólicos, y según Reenu et al ⁸, en su estudio sobre el potencial antioxidante en secuenciales de *Curcuma caesia*, sugieren que para obtener mayor actividad antioxidante se utilice como sustrato el cloroformo y benceno para extracción de los compuestos fenólicos presente en la *cúrcuma* y así obtener más altos y mejores resultados.

Como se puede observar en la Tabla 1, en donde se muestran los resultados de la evaluación de la diferencia entre la actividad antioxidante de la cúrcuma procedente de Leoncio Prado, Huánuco y Ayacucho según la prueba de Kruskal-Wallis, para tiempos de 30, se obtuvo un valor p de 0.0001, que indica que existe diferencia significativa entre los promedios de los porcentajes de actividad antioxidante del pulverizado de *Curcuma longa* procedente de los diferentes lugares.

En la Tabla 2, se muestran los resultados de la evaluación de la diferencia entre los promedios de los porcentajes de actividad antioxidante de la cúrcuma procedente de Leoncio Prado, Huánuco y Ayacucho, según la prueba de Kruskal-Wallis a los de 60 minutos, en donde se puede observar que se obtuvo un valor p de 7.49E-06 que indica que existe diferencia significativa entre los porcentajes de actividad de antioxidante del pulverizado de *Curcuma longa* en los diferentes lugares. Pero con respecto al tiempo anterior podríamos decir que los datos son más homogéneos.

V. CONCLUSIONES

- La actividad antioxidante in vitro de la cúrcuma longa silvestre de Huánuco a los 30 y 60 minutos es de 80.94% y 126.16%.
- La actividad antioxidante un vitro de la cúrcuma longa silvestre de la selva alta de Ayacucho a los 30 minutos es de 98.50% y a los 60 minutos es de 99.94%.
- La actividad antioxidante in vitro de la cúrcuma longa silvestre de Leoncio Prado los 30 y 60 minutos es de 16.02% y 28.24%.
- Existe diferencia significativa entre los porcentajes de actividad antioxidante de los rizomas pulverizados de cúrcuma procedente de las provincias de Huánuco , Leoncio Prado y la Selva de Ayacucho, siendo, el que tuvo mayor actividad antioxidante es el de la selva alta de Ayacucho a los 30 minutos después de su exposición al radical libre DPPH con 98.50% (0.0001); no obstante a los 60 minutos el que tuvo mayor actividad antioxidante frente al radical libre DPPH fue el de Huánuco con un 126.16% (0.00000749).

VI. RECOMENDACIONES

- La difusión de los resultados de esta investigación servirá como información útil para los profesionales de la salud con el propósito de orientar a la población el consumo de esta raíz, y de esta manera ayudar a prevenir las diversas enfermedades como : “El Parkinson, Alzheimer, diabetes, artritis, arteriosclerosis,” y la artritis reumatoide, como la pancreatitis, consideradas como enfermedades inflamatorias; también para la hipertensión, las disfunciones gastrointestinales y el cáncer, y otras enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo.
- Los resultados obtenidos en este estudio nos permiten recomendar el consumo de cúrcuma por su alto contenido de antioxidantes.
- Es importante que en siguientes investigaciones se determine el contenido de otros compuestos antioxidantes que no se desarrollaron en esta investigación con es el caso de ácidos fenólicos, antocianinas, o sustancias bioactivas.
- Se recomienda que este tipo de estudio sea desarrollado in vivo en las siguientes investigaciones para observar cómo funciona la actividad antioxidante en células vivas y la cantidad que se debe consumir para obtener mejoras en la salud.

VII. REFERENCIAS

1. Kumar V, Abbas AI. Patología estructural y funcional. 8ed. España: editorial Elsevier; 2015
2. MINSA, dirección general de epidemiología. Análisis de la situación del cáncer en el Perú. Estudio realizado en el Perú [Internet]. 2013[18 de febrero del 2016];1(1):35-52. Disponible en <http://www.inen.sld.pe/portal/estadisticas/datos-epidemiologicos.html>
3. PattiAM, Al-Rasadi K, Katsiki N, Banerjee Y, Nikolic D, Vanella L. Effect of a Natural Supplement Containing Curcuma Longa, Guggul, and Chlorogenic Acid in Patients With Metabolic Syndrome. PUBMED[Internet] 2015 [citado 18 de febrero del 2016];66(9) 856-61. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Effect+of+a+Natural+Supplement+Containing+Curcuma+Longa%2C+Guggul%2C+and+Chlorogenic+Acid+in+Patients+With+Metabolic>
4. Cúrcuma medicinal. [página de internet]. Cuzco: Veggispirit ; 2014 [citado el 10 de marzo del 2016] Disponible en: <http://curcumamedicinal.com/>
5. Díaz J, Curcuma Longa Y Su Pontencial Molecular Beneficioso Sobre Los Procesos Inflamatorios, Cáncer Y Enfermedades Crónico Degenerativas. [Internet]IN CRESCENDO. 2014 [citado en 18 de febrero del 2016]; 1(1): 115-124. Disponible en: <http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-salud/article/view/169>
6. Riaz T, Athar M, Rehman A; Shahzadi T, Zahid M, Mohammed K. Actividad Antioxidante y radicales efectos comparativos de diversas fracciones de Curcuma zedoaria. EBSCO hot [Internet] 2011 [citado 18 de febrero del 2016]; 1(4) 525-533. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=d9724d4d-3654-4a7b-90b1-5e9d92d1e1ba%40sessionmgr4001&vid=30&hid=4101>.
7. Alvis A, Arrazola G y Martinez W. Evaluación de la Actividad y el Potencial Antioxidante de Extractos Hidro-Alcohólicos de Cúrcuma (Cúrcuma longa). EBSCO hot [Internet] 2012 [citado 18 de febrero del 2016]; 23(2) 11-18. Disponible en:

- <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=5b18813d-d879-4778-a389-fdbc58b40cae%40sessionmgr112&vid=6&hid=105>
8. Reenu J, Aziz Sh, y Bhageerathy Ch. In vitro potencial antioxidante en secuenciales Los extractos de cúrcuma caesiaRoxb. Rizomas. PUBMED [internet] 2015[citado el enero-febrero 2015]; 77(1) 41-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25767317>.
 9. Cúrcuma medicinal [página en internet]. Cusco: cúrcuma Perú; 2014[actualizado 2016; citado 24 abril del 2016]. Disponible en : <http://curcumamedicinal.com/que-es-curcuma/4585468641>
 10. National Tropical Botanical Garden. [Página en internet].USA: copyright; 2008[actualizado el 2016; citado 24 abril 2016]. Disponible en : Http://Ntbg.Org/Plants/Plant_Details.Php?Plantid=3652#
 11. Račková L; Košťálová D, Bezáková L, Fialová S, Bauerová K, Tóth J, Štefek M. Estudio comparativo de dos antioxidantes naturales, la curcumina y la cúrcuma extracto de longa. EBSCO hot [Internet] 2009 [citado 18 de febrero del 2016]; 48(3) 148-152.Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=d9724d4d-3654-4a7b-90b1-5e9d92d1e1ba%40sessionmgr4001&vid=34&hid=4101>
 12. Botanical-online [página en internet]. Barcelona: Todos los derechos reservados; 1999[actualizado 6 abril 2016; citado 24 abril del 2016]. Disponible en : http://www.botanical-online.com/curcuma_longa.htm
 13. Mother earth living [página en internet]. Topeka: Todos los derechos reservados; 2015[actualizado 2016; citado 24 abril del 2016]. Disponible en : <http://www.motherearthliving.com/health-and-wellness/herb-to-know-turmeric-curcuma-longa.aspx?PagelD=1>
 14. Avello M, Suwalsky M. Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. SCIELO [internet] 2006[citado el 02 de marzo del 2016]; 494(2) 161 – 172. Disponible en : http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-04622006000200010&script=sci_arttext
 15. Cuerda C, Luengo L, Valero M, Vidal A, burgos R, Calvo F, y Martínez C. Antioxidantes y diabetes mellitus: revisión de la evidencia. SCIELO [Internet] 2011 [citado el 10 de marzo del 2016]; 26(1) 68-78. Disponible

- en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112011000100007&script=sci_arttext&tIng=pt
16. Mercado G, Carrillo L, Wall A, López J y Álvarez E. Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. SCIELO [Internet] 2013 [citado el 24 de abril del 2016]; 28-(1) 0212-1611. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000100005
 17. Monreal A, Sánchez M, Martínez M. Optimización del método captación del Radical 2,2- Difenil-1-Picrilhidrazilo (Dpph) para evaluar actividad antioxidante en bebida de café. An Vet Murcia [internet] 2012[citado el 24 de abril del 2016]; 28 67 – 78. Disponible en : <http://revistas.um.es/analesvet/article/view/188731>
 18. Aparcana I, Villareal L. Evaluación de la capacidad antioxidante de los extractos etanólicos del fruto de *Physalis peruviana* “aguaymanto” de diferentes lugares geográficos del Perú. [tesis para obtener el título profesional de Químico Farmacéutico]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
 19. Morillas J. Análisis nutricional de alimentos vegetales con diferentes orígenes: Evaluación de la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales. DIALNET [Internet] 2012[citado el 20 de abril del 2016]; 32(2) 8-20. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4185570>
 20. Muños A, Ramos F, Alvarado C, Castañeda B, Barnett E, Yáñez J, Cajaleón D. Evaluación del contenido de fitoesteroles, compuestos fenólicos y métodos químicos para determinar la actividad antioxidante en semilla de Sacha Inchi. SCIELO [Internet] 2010[citado el 24 de abril del 2016]; 76(3) 1810-634. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2010000300005&script=sci_arttext
 21. Mesa A, Zapata S, Arana L, Zapata I, Monsalve Z, Rojano B. Actividad antioxidante de extractos de diferente polaridad de *Ageratum conyzoides* L. REDALYC [Internet] 2015[citado el 24 de abril del 2016]; 14(1) 1-10. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85632845001>

22. Giraldo L, y Ramírez L. Evaluación de la actividad antioxidante de extractos de *Palicourea guianensis* (Rubiaceae). SCIELO [Internet] 2013 [citado el 24 de abril del 2016]; 47-(4) 0034-7515. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152013000400008
23. Ministerio de economía y finanzas. Sistema de Clasificación Presupuestal, Clasificador de Gastos. MEF [Internet] 2015 [citado el 27 de abril del 2016]; Disponible en: http://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/Anexo_2_clasificador_gastos_RD030_2015EF5001.pdf
24. Ministerio de salud, instituto Nacional de Salud y Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. TABLAS PERUANAS PERUANA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS. 8va Edición [46-47 páginas] disponible en: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>
25. Vargas N, Vidal E. Capacidad antioxidante de frutas de la región La Libertad. [tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Nutrición]. Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo; 2010.
26. Brand W. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *Lebensm.-Wiss. U.-Technol* [Internet] 1995 [citado el 29 de agosto del 2016]; 28,25-30. Disponible en: http://radio.cuci.udg.mx/bch/EN/Manuals/Techniques/DPPH-original_LebensWissTechnol_1995-v28-p25.pdf

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

VALOR NUTRICIONAL DE LA CÚRCUMA (AZAFRAN, PALILLO) SEGUN LAS TABLAS PERUANAS DE COMPOSICION DE ALIMENTOS²⁴.

100g

ALIMENTO	AZAFRAN
ENERGIA KCAL	54
AGUA g	89.2
PROTEINA VEGETAL g	0.4
GRASA TOTAL g	3.6
CARBOHIDRATOS TOTALES g	5.7
CARBOHIDRATOS DISPONIBLES g	5.7
FIBRA CRUDA g	0.7
FIBRA DIETARIA g	0.0
CENIZA g	1.1
CALCIO mg	32
FÓSFORO mg	33
ZINC mg	0.0
HIERRO mg	0.9
TIAMINA mg	0.01
RIBOFLAVINA mg	0.05
NIACINA mg	0.36
VITAMINA C mg	0.0

ANEXO 2

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA CÚRCUMA LONGA SILVESTRE PERUANA

GUÍA DE OBSERVACIÓN

CUADRO DE RECOLECCION DE DATOS SOBRE LA DETERMINACION DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE POR EL METODO DPPH (2,2-DIFENIL-1-PICRILHIDRAZIL) ²⁵.

PROCEDENCIA:					
MUESTRA	RADICAL A 5015NM DPPH(1,1-DIFENIL-2-PICRILHIDRAZIL)			% ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE	
	INICIAL	30 MIN	60 MIN	30 MIN	60 MIN
CURCUMA Nº1					
CURCUMA Nº2					
CURCUMA Nº3					
CURCUMA Nº4					
CURCUMA Nº5					

PROCEDENCIA:					
MUESTRA	RADICAL A 5015NM DPPH(1,1-DIFENIL-2-PICRILHIDRAZIL)			% ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE	
	INICIAL	30 MIN	60 MIN	30 MIN	60 MIN
CURCUMA Nº1					
CURCUMA Nº2					
CURCUMA Nº3					
CURCUMA Nº4					
CURCUMA Nº5					

PROCEDENCIA:					
MUESTRA	RADICAL A 5015NM DPPH(1,1-DIFENIL-2-PICRILHIDRAZIL)			% ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE	
	INICIAL	30 MIN	60 MIN	30 MIN	60 MIN
CURCUMA Nº1					
CURCUMA Nº2					
CURCUMA Nº3					
CURCUMA Nº4					
CURCUMA Nº5					

DPPH. RADICAL LIBRE A₀: ABSORBANCIA INICIAL A₃₀: ABSORBANCIA 30 MIN A₆₀: ABSORBANCIA 60 MIN

ANEXO 3

FACULTAD DE CIENCIAS MÈDICAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICION

**EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA CÚRCUMA LONGA SILVESTRE
 PERUANA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO TRUJILLO 2016**

DATOS DE EVALUADOR

APellidos y Nombres: *Pineda Pineda Margaita Clara*
 NRO. DE COLEGIATURA: *6098*
 PROFESIÓN: *Biólogo - Microbiólogo*
 CENTRO LABORAL: *Universidad Cesar Vallejo*
 CARGO QUE DESEMPEÑA: *Docente*
 ÀREA: *Nutrición*

ITEM	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESCALA EVALUATIVA			OBSERVACIONES
		A	B	C	
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y % DE ABSORBANCIA DE CÚRCUMA LONGA SILVESTRE PERUANA: 1. Absorbancia inicial 2. Absorbancia 30 min 3. Absorbancia 60 min 4. % capacidad antioxidante	Indicar el porcentaje de actividad antioxidante de las muestras de cúrcuma longa silvestre peruana		X		

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. Desacuerdo



Firma del evaluador

DNI: *17894464*



ANEXO 4

FACULTAD DE CIENCIAS MÈDICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICION

EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA CÚRCUMA LONGA SILVESTRE PERUANA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO TRUJILLO 2016

DATOS DE EVALUADOR

APELLIDOS Y NOMBRES: Jorge Luis Diaz Ortega
NRO. DE COLEGIATURA: CQLL7562
PROFESION: Quimico Farmaceutico
CENTRO LABORAL: Universidad Cesar Vallejo
CARGO QUE DESEMPEÑA: Nutricion - coordinador
ÀREA: Nutricion

ITEM	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESCALA EVALUATIVA			OBSERVACIONES
		A	B	C	
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y % DE ABSORBANCIA DE CÚRCUMA LONGA SILVESTRE PERUANA: 1. Absorbancia inicial 2. Absorbancia 30 min 3. Absorbancia 60 min 4. % capacidad antioxidante	Indicar el porcentaje de actividad antioxidante de las muestras de cúrcuma longa silvestre peruana	X			

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. Desacuerdo

Firma del evaluador

DNI:.....18134283.....

ANEXO 5



FACULTAD DE CIENCIAS MÈDICAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICION

EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA CÚRCUMA LONGA SILVESTRE
 PERUANA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO TRUJILLO 2016

DATOS DE EVALUADOR

APELLIDOS Y NOMBRES: *Huayralaya Alana Dhyana Gipi*
 NRO. DE COLEGIATURA: *12.793*
 PROFESIÒN: *Químico Farmacéutico*
 CENTRO LABORAL: *Universidad César Vallejo*
 CARGO QUE DESEMPEÑA: *Docente*
 ÀREA: *Escuela de Nutrición*

ITEM	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESCALA			OBSERVACIONES
		EVALUATIVA			
		A	B	C	
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y % DE ABSORBANCIA DE CÚRCUMA LONGA SILVESTRE PERUANA: 1. Absorbancia inicial 2. Absorbancia 30 min 3. Absorbancia 60 min 4. % capacidad antioxidante	Indicar el porcentaje de actividad antioxidante de las muestras de cúrcuma longa silvestre peruana	X			

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. Desacuerdo



 Firma del evaluador
 DNI: *42060020*.....

ANEXO 6

Tabla1. Actividad antioxidante de *Curcuma longa* procedente de Leoncio Prado (Tingo maría).

NATURA HERBAL ORGANIC- LEONCIO PRADO		
% ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE		
Nº	30 min	60 min
1	14.2	16.2
2	11.2	22.9
3	12.2	29
4	30.3	34.4
5	12.2	38.7
6	14.2	16.2
7	11.2	22.9
8	12.2	29
9	30.3	34.4
10	12.2	38.7
PROMEDIO	16.02	28.24
DESV.ESTAN	7.60	8.45

Fuente: Cuadro de recolección de datos sobre la actividad antioxidante.

Tabla 2. Actividad antioxidante de *Curcuma longa* procedente de la provincia de Huánuco

NUTRIMIX- HUÁNUCO		
% ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE		
Nº	30 min	60 min
1	74.3	101.6
2	46.6	115
3	101.6	152.9
4	92.5	122.4
5	89.7	138.9
6	74.3	101.6
7	46.6	115
8	101.6	152.9
9	92.5	122.4
10	89.7	138.9
PROMEDIO	80.94	126.16
DESV.ESTAN	20.33	18.97

Fuente: Cuadro de recolección de datos sobre la actividad antioxidante.

Tabla 3. Actividad antioxidante de *Curcuma longa* procedente de Ayacucho

BIOLATIN- SELVA DE AYACUHO		
% ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE		
Nº	30 MIN	60 MIN
1	108.1	101.6
2	67.5	89.7
3	74.3	104.8
4	69.7	108.1
5	98.5	95.5
6	108.1	101.6
7	67.5	89.7
8	74.3	104.8
9	69.7	108.1
10	98.5	95.5
PROMEDIO	83.62	99.94
DESV.ESTAN	17.39	6.95

Fuente: Cuadro de recolección de datos sobre la actividad antioxidante.

ANEXO 07

Prueba de Kruskal-Wallis para evaluar la diferencia entre la actividad antioxidante de Cúrcuma longa procedente de Leoncio Prado, Huánuco y La Selva de Ayacucho a los tiempos de 30 y 60 minutos.

Condiciones:

H0: No existe diferencia significativa en la actividad antioxidante de Cúrcuma Longa de Leoncio Prado, Huánuco y La Selva de Ayacucho.

H1: Existe diferencia significativa en la actividad antioxidante de Curcuma Longa de Leoncio Prado, Huánuco y La Selva de Ayacucho.

Se tienen las siguientes muestras:

NUTRIMIX- HUÁNUCO		
% ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE		
Nº	30 MIN	60 MIN
1	74,3	101,6
2	46,6	115
3	101,6	152,9
4	92,5	122,4
5	89,7	138,9
6	74,3	101,6
7	46,6	115
8	10,6	152,9
9	92,5	122,4
10	89,7	138,9
PROMEDIO	80.94	126.16
DESV.ESTAN	20.33	18.97

NATURA HERBAL ORGANIC- LEONCIO PRADO – TINGO MARIA		
% ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE		
Nº	30 min	60 min
1	14,2	16,2
2	11,2	22,9
3	12,2	29
4	30,3	34,4
5	12,2	38,7
6	14,2	16,2
7	11,2	22,9
8	12,2	29
9	30,3	34,4
10	12,2	38,7
PROMEDIO	16.02	28.24
DESV.ESTAN	7.60	8.45

BIOLATIN- SELVA DE AYACUHO		
% ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE		
Nº	30 MIN	60 MIN
1	108,1	101,6
2	67,5	89,7
3	74,3	104,8
4	69,7	108,1
5	98,5	95,5
6	108,1	101,6
7	67,5	89,7
8	74,3	104,8
9	69,7	108,1
10	98,5	95,5
PROMEDIO	83.62	99.94
DESV.ESTAN	17.39	6.95

1. Tenemos al menos tres muestras independientes, las cuales se seleccionan al azar.
2. Cada muestra tiene al menos cinco observaciones. (Si las muestras tienen menos de cinco observaciones, remítase a tablas especiales de valores críticos, como las CRC Standard Probability and Statistics Tables and Formulae, publicadas por CRC Press).
3. No existe el requisito de que las poblaciones tengan una distribución normal o alguna otra distribución particular.

Estadístico de prueba

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left(\frac{R_1^2}{n_1} + \frac{R_2^2}{n_2} + \dots + \frac{R_k^2}{n_k} \right) - 3(N+1)$$

Valores críticos

1. La prueba es de *cola derecha*.
2. $gl = k - 1$. (Puesto que el estadístico de prueba H puede aproximarse por medio de una distribución chi cuadrada, utilice la tabla A-4 con $k - 1$ grados de libertad, donde k es el número de muestras diferentes).

Kruskal-Wallis Test
(tiempo 30 minutos)

			Avg.	
	Median	n	Rank	
	12.20	10	5.50	Leoncio Prado
	89.70	10	20.50	Huánuco
	74.30	10	20.50	Selva de Ayacucho
	69.70	30		Total

19.489 H (corrected for ties)
 2 d.f.
 .0001 p-value

Kruskal-Wallis Test
(tiempo 60 minutos)

			Avg.	
	Median	n	Rank	
	29.00	10	5.50	Leoncio Prado
	122.40	10	24.50	Huánuco
	101.60	10	16.50	Selva de Ayacucho
	101.60	30		Total

23.605 H (corrected for ties)
 2 d.f.
 7.49E-06 p-value

ANEXO 08: FOTOGRAFIAS DE LOS PROCEDIMIENTOS Y METODOLOGÍA UTILIZADOS EN EL TRABAJO INVESTIGACION

1. El radical DPPH



2. Pesando el DPPH



Asesor preparando el DPPH



LAS MUESTRAS DE CURCUMA LONGA

1. Muestra de Nutrimix- Huánuco



2. Muestra de Natura Herbal Organic – Leoncio Prado (Tingo maría)



3. Muestra de Biolatín - Ayacucho



MATERIALES Y EQUIPOS

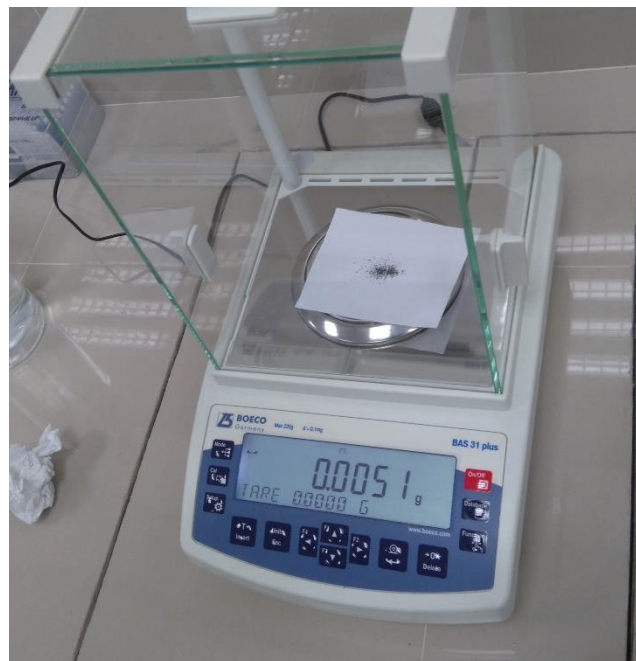
1. Espectrofotómetro



2. Micropipeta Boeco

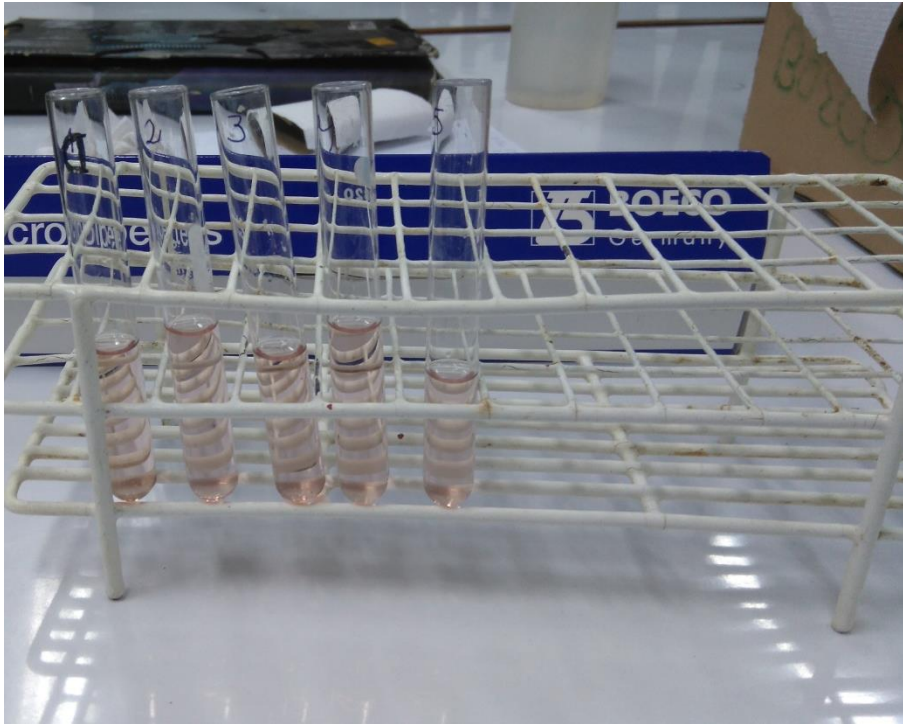


3. Balanza analítica



LAS REACCIONES DE LA MUESTRA

1. DPPH



2. DPPH con extracto de cúrcuma

