

UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO

“FRANKLIN ROOSEVELT”

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y
BIOQUÍMICA**



TESIS

**EFFECTO ANTIOXIDANTE DE UNA CREMA A BASE DE EXTRACTO
ETANÓLICO DE *Morinda citrifolia* (NONI)**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

PRESENTADO POR:

Bach. CRUZADO ESCOBAR, Karina Lourdes

Bach. MIO ARROYO, Fany Elizabeth

ASESOR:

Dra. MÓNICA EVENCIA POMA VIVAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Recursos Naturales

Huancayo – Perú

2021

DEDICATORIA

Dedico mi tesis primeramente a Dios por permitirme tener vida, salud y poder realizar uno de mis objetivos que es ser Químico farmacéutico.

A mi madre y hermanos por brindarme su amor, apoyo, comprensión y me enseñaron que con el trabajo y perseverancia se encuentra el éxito profesional.

Karina Lourdes

La presente tesis se la dedico a Dios por darme vida, salud y permitirme continuar con mi formación académica.

A mis padres, hermanos y sobrinos por ser mi motivación para seguir luchando por mis metas trazadas.

Fany Elizabeth

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Franklin Roosevelt por abrirnos sus puertas y darnos la oportunidad de realizar y culminar satisfactoriamente la tesis con éxito y obtener el grado de titulación

A nuestra asesora de Tesis, la Dra. Poma Vivas Mónica Evencia por toda su paciencia, enseñanza incondicional y su tiempo valioso en la asesoría brindada en el tema de investigación.

A nuestros familiares por acompañarnos en todas las etapas de nuestras vidas.

*Karina Lourdes
Fany Elizabeth*

PÁGINA DEL JURADO

JURADOS

PRESIDENTE:

Dra. VALDERRAMA SUELDO, Martha Raquel

MIEMBRO SECRETARIA:

Mg. QUEZADA REYES, Antonio Fernando

MIEMBRO VOCAL:

Dra. POMA VIVAS, Mónica Evencia

DECLARACION JURADA SIMPLE

Yo, **Karina Lourdes Cruzado Escobar**, de Nacionalidad Peruana, identificado con, **DNI N° 45590304**, Tesista de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacia y Bioquímica, domiciliado en Av. Agricultura Mz “A” Lte. “15”- Chiclayo. DECLARO BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ. Me afirmo y me ratifico en lo expresado en señal de lo cual firmo el presente documento a los 23 días del mes de agosto del 2021.



.....
Karina Lourdes Cruzado Escobar



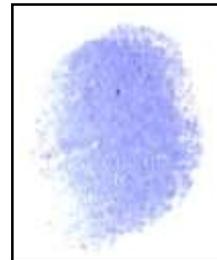
Huella digital

DECLARACION JURADA SIMPLE

Yo, **Fany Elizabeth Mio Arroyo**, de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 44639620, Tesista de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacia y Bioquímica, domiciliado en Callejón de Cascajal –Olmos S/N. DECLARO BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ. Me afirmo y me ratifico en lo expresado en señal de lo cual firmo el presente documento a los 31 días del mes de agosto del 2021.



.....
Fany Elizabeth Mio Arroyo



Huella digital

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
PÁGINA DEL JURADO.....	IV
DECLARACION JURADA SIMPLE.....	V
RESUMEN.....	VIII
ABSTRAC.....	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MÉTODO.....	17
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
2.2. Operacionalización de las variables.....	17
2.3. Población, muestra y muestreo.....	17
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	18
2.5. Procedimiento.....	18
2.6. Método de Análisis de datos.....	20
2.7. Aspectos éticos.....	20
III. RESULTADOS.....	21
IV. DISCUSIÓN.....	26
V. CONCLUSIONES.....	27
VI. RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
ANEXOS.....	32

RESUMEN

El envejecimiento de la piel es un proceso degenerativo causado por factores intrínsecos (proceso natural) y extrínsecos, sin embargo, el envejecimiento extrínseco es una alteración clínica caracterizado por cambios a nivel histológico, molecular y funcional. **OBJETIVO:** demostrar el efecto antioxidante de una crema a base de *Morinda citrifolia* (noni). **METODOLOGÍA:** el estudio es de tipo Prospectivo, Transversal y de diseño experimental, el extracto se obtuvo mediante maceración con etanol durante 7 días, seguidamente se preparó la crema base a la que se le adiciono el extracto de Noni al 10% y 20%. La determinación del efecto antioxidante se determinó mediante espectrofotómetro a una longitud de onda de 517 nm. **RESULTADOS:** se determinó que la capacidad antioxidante para la concentración del extracto de Noni al 10% fue de 8.13% y para la concentración al 20% fue de 9.36% respectivamente; para la crema comercial fue de 5.09% y para la crema base fue de 2.60%. **CONCLUSIONES:** se llegó a la conclusión que la crema a base de *Morinda citrifolia* (noni), tiene un efecto antioxidante considerablemente significativo.

Palabras claves: Antioxidante, *Morinda citrifolia*, noni, extracto, crema.

ABSTRAC

Skin aging is a degenerative process caused by intrinsic (natural process) and extrinsic factors; however, extrinsic aging is a clinical alteration characterized by histological, molecular and functional changes. **OBJECTIVE:** to demonstrate the antioxidant effect of a cream based on *Morinda citrifolia* (noni). **METHODOLOGY:** the study is a Prospective, Transversal and experimental design study, the extract was obtained by maceration with ethanol for 7 days, then the base cream was prepared to which the Noni extract was added at 10% and 20%. The determination of the antioxidant effect was determined by spectrophotometer at a wavelength of 517 nm. **RESULTS:** it was determined that the antioxidant capacity for the concentration of Noni extract at 10% was 8.13% and for the concentration at 20% was 9.36% respectively; for the commercial cream it was 5.09% and for the base cream it was 2.60%. **CONCLUSIONS:** It was concluded that the cream based on *Morinda citrifolia* (noni) has a significant antioxidant effect.

Key words: Antioxidant, *Morinda citrifolia*, noni, extract, cream.

I. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento de la piel es un proceso degenerativo causado por factores intrínsecos (proceso natural) y extrínsecos, sin embargo, el envejecimiento extrínseco o fotoenvejecimiento es una alteración clínica caracterizado por cambios a nivel histológico, molecular y funcional debido a una exposición crónica y excesiva de los rayos ultravioleta (UV), es por ello, que la foto protección y los antioxidantes frente al estrés oxidativo originado por la radiación UV son medidas preventivas y de terapia contra el cáncer de piel.^{1,2}

En el año 2000 la Organización Mundial de Salud (OMS) mediante un estudio sobre la exposición excesiva a la radiación ultravioleta (RUV) informó la pérdida de casi 1.5 millones de vida, causadas por la aparición de melanomas malignos, además indicaron que la radiación ultravioleta también produce fotoenvejecimiento, cataratas corticales y quemaduras solares.³

En los Estados Unidos según la Agencia de Protección Ambiental informa que se diagnostican más de un millón de casos de cáncer de piel y cada hora una persona fallece como consecuencia del cáncer de piel, además, la Sociedad Americana del Cáncer en Estados Unidos registra cada año 44200 nuevos casos de melanoma y 7300 muertes por dicha enfermedad.⁴

En España la radiación ultravioleta es considerada la principal causa de fotoenvejecimiento extrínseco con cifras de los 90%, visibles especialmente en la cara y en pieles claras.⁵

Por otro lado, en Colombia se ha encontrado en las últimas décadas un alto índice de cáncer de piel, relacionado estrechamente con la excesiva radiación ultravioleta solar con cifras de 30 a 40 personas por cada 100000 habitantes.⁶

En el Perú, en Piura en los años 2010 y 2011 se diagnosticó 235 casos de cáncer de piel, problema que sigue en aumento y se relaciona fuertemente a la exposición intensa, prolongada y excesiva de la radiación ultravioleta, también se han reportaron casos de fotoenvejecimiento.⁷

En el departamento de Lambayeque, generalmente el comercio informal no toma las medidas de protección solar debidas, exponiéndose por tiempos muy prolongados, tal es el caso, que de 291 comerciantes el 75.3% no utiliza bloqueador solar, según estudios realizados en este departamento.⁸

En el presente estudio se elaborará una crema a base de *Morinda citrifolia* (noni) con efecto antioxidante, formulación magistral que puede prevenir y servir de tratamiento en el envejecimiento prematuro y en el cáncer de piel ocasionado por la radiación ultravioleta (UV), en ese sentido, beneficiará la salud de la población por ser una formulación natural de bajo costo y de fácil acceso.

En ese sentido, contamos con los siguientes antecedentes nacionales, Barra J. (2019), en su estudio titulado “Actividad antioxidante, polifenoles totales y vitamina C del zumo de noni (*Morinda Citrifolia* L.) Obtenido por prensado neumático provenientes de la Provincia de Satipo” tuvo como objetivo fue evaluar las características fisicoquímicas y bromatológicas, determinar la concentración de fenoles totales, determinar la concentración de vitaminas C y determinar la actividad antioxidante. Metodología: se utilizó el método AOAC, Folin Ciocalteu, método de Singleton – Rossi, 2-6 diclorofenolindofenol y DPPH se utilizó el Zumo de noni, con cascara y sin cascara. Resultados: el mayor porcentaje de acidez, solidos solubles, proteínas, grasa, fibra, cenizas y carbohidratos totales se encuentra en el zumo con cáscara. El zumo del fruto sin cascara tuvo el mayor contenido de actividad antioxidante de 76,77% y 81,54%. Conclusiones: el Zumo de noni tiene actividad antioxidante específicamente en el fruto sin cascara.⁹

Alfaro S. (2019), realizo un estudio titulado “Diseño de una bebida funcional con capacidad antioxidante a base de pulpa de mango (*Mangifera indica* l.), noni (*Morinda citrifolia*) y Aguaymanto (*Physalis peruviana* l.)” el cual tuvo por objetivo diseñar y optimizar una bebida funcional antioxidante empleando frutas de pulpa de mango (*Mangifera indica* L.) PM, Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) PA y noni (*Morinda citrifolia*) PN. Metodología: se midió maximizando la capacidad antioxidante frente al radical DPPH. Resultados: Los resultados obtenidos en cuanto a las frutas (PM, PA, PN), la Bebida inhibió el 25,58 % de DPPH y una aceptabilidad sensorial de 7,38. Así mismo se llega a la conclusión que la BFA inhibe 25,58 % del radical libre 2,2-difenil-2-pricrilhidrazil (DPPH) lo cual sería considerada como bebida funcional.¹⁰

Finalmente citamos a Robledo K; et al, quienes realizaron un estudio titulado “Efecto de la fermentación alcohólica en el contenido de polifenoles y la actividad antioxidante en el extracto del fruto maduro del noni (*Morinda Citrifolia* L.)”. El estudio tuvo como objetivo determinar la

capacidad antioxidante y el contenido total de polifenoles in vitro del mosto del noni (*Morinda Citrifolia* L.) Metodología: El fruto del Noni evaluado se encontraba en estado sub maduro y se obtuvo de la provincia de Chanchamayo, Junín. En este estudio se evaluaron dos muestras, experimental (fermentada) y control (no fermentada). Los resultados obtenidos demuestran que el contenido total de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante variaron durante la fermentación alcohólica. El contenido total más alto de polifenoles se produjo en la cuarta semana, con un contenido de 612 mg GAE/L. La actividad antioxidante (DPPH), tal como se mide por el coeficiente de inhibición (CI50) refleja un incremento en esta actividad y a la cuarta semana se incrementó hasta un 18.75%. En conclusión: la fermentación alcohólica induce cambios significativos en la composición, principalmente, en el contenido total de polifenoles y actividad antioxidante.¹¹

Con respecto a los antecedentes internacionales que también respaldan nuestro estudio tenemos a Tarazona A. (2020), titulado “Estudio de la actividad antioxidante y antiinflamatoria de la fresa *Fragaria x ananassa* y su relación con la composición de compuestos bioactivos”. Tuvo como objetivo realizar un estudio bibliográfico actualizado sobre las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias de la fresa, para ambas propiedades se buscó información sobre los ensayos de Capacidad de Absorción de Radicales de Oxígeno (ORAC), Capacidad antioxidante para Reducir el ion Férrico (FRAP), Capacidad antioxidante equivalente a Trolox (TEAC) y 2,2 - Diphenyl-1-picrilhydrazil (DPPH), concluyendo que *Fragaria x ananassa* destaca por su alto contenido de polifenoles (especialmente antocianinas) y vitamina C, lo cual incrementa su actividad antioxidante y antiinflamatoria.¹²

Así mismo, Barraza C. (2019) en su estudio titulado “Potencial fitoquímico del bagazo de noni *Morinda citrifolia* (noni) y evaluación de su capacidad antioxidante”, cuyo objetivo fue investigar la composición fotoquímica y la actividad antioxidante del bagazo de noni, cuya metodología consistió en evaluar la capacidad antioxidante por diferentes ensayos que incluyeron las técnicas de inhibición de los radicales DPPH (ácido 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo), ABTS 2,2'-azino-bis (3-etilbenciozolona-6) -sulfónico (ABTS), poder antioxidante reductor de hierro (FRAP), capacidad de absorción de radicales de oxígeno (ORAC) y el modelo biológico (basado en eritrocitos) del daño inducido por los radicales libres generados por AAPH por espectrofotometría. Los resultados determinaron que la actividad antioxidante en BSS fue

mayor que en BCS por todos los métodos evaluados (DPPH, ABTS, FRAP, ORAC e inhibición del hemólisis eritrocitaria) obteniendo un resultado de 88% y 97% para DPPH. BSS exhibió consistentemente los valores más altos de fenólicos libres, flavonoides totales, β -caroteno y luteína. Se concluyó que *Morinda citrifolia* (noni) contiene compuestos fotoquímicos con actividad antioxidante para las industrias alimentaria y farmacéutica. ¹³

Las bases teóricas que se abordan para el sustento de la presente investigación se detallan a continuación:

Morinda pertenece a la familia Rubiaceae Madder o Coffee e incluye aproximadamente 80 especies, incluida *Morinda citrifolia* Linn (*Morinda citrifolia* L.), que popularmente se llama noni o Indian Mulberry. Noni fue utilizado como planta medicinal por los polinesios hace 200 años, pero nunca ha sido un alimento tradicional, aunque ha sido llamado como una fruta de hambre. Actualmente, el noni es una planta típica que se encuentra en las regiones de clima tropical de los Estados Unidos, como Hawái, hasta Brasil, llegando a las islas de Tahití, Malasia y Fiji.¹⁴

La primera idea de los posibles beneficios de la fruta de noni comenzó hace muchos años donde se demostró que el noni contenía el alcaloide xeronina. Aunque las frutas noni mostraron cantidades insignificantes de xeronina libre, contenían cantidades considerables del precursor de la xeronina, que se denominó proxeronina. Una de las explicaciones de la acción medicinal de las frutas noni es que la xeronina podría modular la conformación y la estabilidad de proteínas específicas. Se describió los efectos beneficiosos de las frutas noni, como calambres menstruales, hipertensión, quemaduras, depresión, aterosclerosis, digestión, alivio del dolor y muchos otros.^{15,16}

Los análisis nutricionales y químicos relevantes han demostrado que la fruta noni contiene 90% de agua y 10% de materia seca. La materia seca está compuesta de sólidos solubles, fibras dietéticas y proteínas. El 5% de los sólidos solubles son azúcares reductores (glucosa y fructosa) y el 1,3% es sacarosa. Aproximadamente el 11.3% de la materia seca es proteína y los aminoácidos principales son ácido glutámico, ácido aspártico e isoleucina. Además, del 10 al 12% son minerales, que incluyen calcio, azufre, potasio, magnesio, sodio, fósforo y trazas de selenio. Las principales vitaminas reportadas en el puré de frutas noni son el ácido ascórbico

(vitamina C), que corresponde a 250 mg de ácido ascórbico por 100 g de materia fresca, niacina (vitamina B3) y vitamina A.¹¹⁷

El uso de antioxidantes en la preparación de formulaciones tópicas, se ha convertido en una medida de prevención y terapia frente al fotoenvejecimiento y el cáncer de piel, debido a que estos compuestos neutralizan los radicales libres e inhiben la formación descontrolada de metaloproteinasas que degradan el colágeno inducidas por la radiación ultravioleta. Básicamente estas sustancias hacen lo posible para que las células de la piel no se degraden por la radiación solar y también disminuir el número de queratinocitos que sufren apoptosis inducido por la radiación UV.⁵

El envejecimiento celular es causado por el estrés oxidativo, proceso en cual se produce exageradamente radicales libres, la cual es imposible neutralizarlos. El fotoenvejecimiento es causado principalmente por la radiación ultravioleta, con un 90% de visibilidad en el rostro y con efectos más marcados en pieles claras.⁵

Actualmente los principales componentes antioxidantes que se utilizan en las formulaciones cosméticas son los Carotenoides (pigmentos con acción antioxidante y neutralizante de radicales libres), Polifenoles (además de antioxidante es fotoprotector y previene la formación de tumores cutáneos, ejemplos: taninos, ácido gálico, etc.), Vitamina C (neutraliza los radicales libres, es un potente antioxidante), Vitamina E (neutraliza el radical peróxido en las membranas lipídicas de la piel), retinoides: derivan de la vitamina A y presentan un efecto pantalla frente a la radiación UV.

La formulación magistral crema es una emulsión, la cual es un sistema disperso en dos fases líquido – líquido, donde ambas son inmiscibles y necesitan un agente emulsificante o emulgente para que puedan unirse. Existen 2 tipos de emulsiones: la fase polar u acuosa (O/W ó O/A) y la fase apolar o grasa (W/O ó A/O).¹¹

Para determinar la actividad antioxidante in vitro de una sustancia o mezcla se usan diversas sustancias cromógenas de origen radical, tales como: ABTS, DPPH, FRAP, se usan para determinar la actividad de los compuestos fenólicos para captar radicales libres y evitar los daños que causan las especies reactivas de oxígeno (EROS). Los más utilizados son el ABTS y el DPPH.^{12,13}

El 2,2-difenil- 1-picril hidrazilo (DPPH) es un radical de color azul – violeta que contiene un electrón desapareado y decolora hacia amarillo pálido cuando reacciona con un antioxidante, el cual es medido en un espectrofotómetro a 517nm.¹⁴

El 3-etilbenzotiazolina-6-sulfonato de amonio (ABTS) es un ensayo basado a su reducción por acción de los antioxidantes, el radical ABTS es un cromóforo color verde – azul que absorbe a una longitud de onda larga 734 nm y se genera por una reacción de oxidación del ABTS con persulfato de sodio.¹⁵

Del análisis de lo descrito la presente investigación planteó la siguiente interrogante: ¿Presentará efecto antioxidante una crema a base de *Morinda citrifolia(noni)*?, del mismo modo, se han formulado 3 problemas específicos, ¿Cuál será el porcentaje del efecto antioxidante de una crema a base de *Morinda citrifolia(noni)* al 10%?, ¿Cuál será el porcentaje del efecto antioxidante de una crema a base de *Morinda citrifolia(noni)* al 20%? y ¿Presentará mayor efecto antioxidante una crema a base de *Morinda citrifolia(noni)* que una crema referencial?

Por lo tanto, el presente estudio se justifica en la medida de presentar un alternativa de solución a una problemática actual como son los problemas degenerativos que se producen en la piel por efecto de los radicales libres producidos por la luz UVA y otros factores asociados, en tal sentido, la elaboración de una crema a base de *Morinda citrifolia(noni)* con propiedades antioxidantes demostradas promete ser una alternativa en la prevención de estas enfermedades, además de tener una aplicación previniendo el envejecimiento prematuro, de esta manera, busca mejorar la salud de las personas, con un bajo costo de inversión lo que permitirá reducir gastos los tratamientos para combatir enfermedades de esta índole, por lo tanto, su uso también reducirá los índices de las enfermedades provocadas por esta problemática.

En el mismo sentido, esta investigación aportada metodología valiosa que servirá como base y fundamento para futuras investigaciones de la misma línea de investigación, además aportará un nuevo y renovado conocimiento sobre las aplicaciones de las propiedades de *Morinda citrifolia (noni)* en el campo de la salud y servirá para la implementación y formulación de nuevos preparados magistrales de reconocida efectividad.

Así mismo, se ha planteado el objetivo general: Demostrar el efecto antioxidante de una crema a base de *Morinda citrifolia* (noni), a partir de este se formulan los siguientes objetivos específicos, Determinar el porcentaje del efecto antioxidante de una crema a base de *Morinda citrifolia*(noni) al 10%, Determinar el porcentaje del efecto antioxidante de una crema a base de *Morinda citrifolia*(noni) al 20% y Comparar el efecto antioxidante de una crema a base de *Morinda citrifolia*(noni) con una crema de referencia.

De la misma manera se formula la hipótesis al problema del estudio, una crema a base de *Morinda citrifolia* (noni) tiene efecto antioxidante, a partir de este se formulan las siguientes hipótesis específicas, una crema a base de *Morinda citrifolia* (noni) al 10% presenta efecto antioxidante, una crema a base de *Morinda citrifolia* (noni) al 20% presenta efecto antioxidante y el efecto antioxidante de una crema a base de *Morinda citrifolia* (noni) es superior que una crema de referencia.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

Según la planificación de la toma de datos: Prospectivo.

Según el número de mediciones de las variables a estudiar: Transversal.

2.1.2. Diseño de investigación

Es experimental, por tal que existe influencia o manipulación de las variables en estudio, modificando las condiciones naturales de estas, se seguirá el siguiente esquema del diseño:

M.....X1.....O1

M.....(-).....O2

M: Muestra

X1: Crema a base de extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (NONI)

O1, O2: Efecto antioxidante

-- Control negativo, sin tratamiento.

2.2. Operacionalización de las variables

Ver anexo 2

2.3. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

Morinda citrifolia (NONI) recolectada en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

2.2.2. Muestra

Extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (NONI)

Criterios de inclusión

- Muestras identificadas mediante taxonomía
- Muestras frescas y sin contaminantes

Criterios de exclusión

- Muestras de otra especie vegetal

2.2.3. Muestreo

No probabilístico por conveniencia.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas

- DPPH: Técnica espectrofotométrica mediante la cual se logra determinar la cantidad de radical DPPH absorbido por una sustancia

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

- Espectrofotómetro
- Ficha de recolección de datos
- Hoja de cálculo en Excel

2.5. Procedimiento

2.5.1 Recolección de la muestra e identificación taxonómica

Se recolectó la muestra de la especie de *Morinda citrifolia* (NONI) del distrito de Reque, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, Perú. La muestra se trasladó en estado fresco al laboratorio para su análisis.

Para la identificación taxonómica se elaboró mediante la colaboración de un profesional biólogo-botánico.

2.5.2 Selección y tratamiento de la muestra vegetal

De la especie vegetal *Morinda citrifolia* (NONI) se seleccionaron los frutos, se lavaron con agua corriente y luego con agua destilada para eliminar cualquier rastro de contaminación. Seguidamente se secó a temperatura ambiente en un lugar con sombra por 48 horas.

2.5.3 Preparación del extracto hidroalcohólico

Se pesaron 1500 gr. de fruto de la muestra de especie vegetal, previamente lavada y agregará 700 ml de etanol de 70°, luego se dejó en maceración por 7 días.

Luego de este periodo de tiempo se procedió a filtrar la muestra y llevar a estufa a 40°C el filtrado hasta su evaporación completa.

El extracto obtenido fue reconstituido con etanol de 70°C en proporción 1:1.

2.5.3 Elaboración de la crema a base de extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (Noni)

Para la elaboración de la crema, primero se elaboró la base de esta, para lo cual se pesó alcohol cetílico 3 gr y cera blanca de abeja 0.2 gr, lauril sulfato de sodio 0.4gr. Se midió el propilenglicol 0.4 ml y luego se llevó a baño maría con agitación constante por 30 minutos, finalmente se agregó el resto de agua purificada hasta lograr una consistencia cremosa.

Se adiciono una concentración correspondiente al 10% y 20% de los extractos etanólicos de las muestras vegetales.

2.5.4 Determinación de la capacidad antioxidante

Se preparó una solución de metanol a una concentración de 20mg/mL y 2,8 ml de esta solución se mezclaron con 0,2 ml de cada extracto, previamente diluido en metanol a una concentración de 0,2mg/mL. La mezcla se mantuvo en oscuridad por 30 min y luego mediante un espectrofotómetro, se midió la absorbancia a 517 nm, usando como blanco una solución de metanol puro en lugar del extracto.^{17,18,19}

Los ensayos se realizaron por triplicado para todas las muestras para obtener como valor representativo los valores promedio. La capacidad antioxidante se determinó mediante la siguiente formula.

$$\text{Capacidad antioxidante relativa} = \frac{(\text{Abs Blanco} - \text{Abs muestra}) \times 100\%}{\text{Abs Blanco}}$$

Dónde:

Abs Blanco = Absorbancia del blanco (DPHH)

Abs muestra = Absorbancia de la muestra

2.6. Método de Análisis de datos

Los datos se obtuvieron mediante la medición espectrofotométrica, los que posteriormente fueron analizados mediante parámetros descriptivos con respecto a la media y consideraron las pruebas inferenciales de ANOVA y Tukey con un nivel de significancia del 0.05.

2.7. Aspectos éticos

- El presente estudio respetará el código de ética del Colegio Médico del Perú, capítulo 6, artículo 48°, donde destaca la importancia de la veracidad de los resultados que se obtiene en el estudio.²⁰
- Además, se aplicarán los principios de bioseguridad para el personal que realizará el trabajo microbiológico, así como también serán eliminados de forma correcta los desechos con el fin de evitar daños al medio ambiente.²¹

III. RESULTADOS

Tabla N° 01. Efecto antioxidante de una crema a base del extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (noni) a 517 nm.

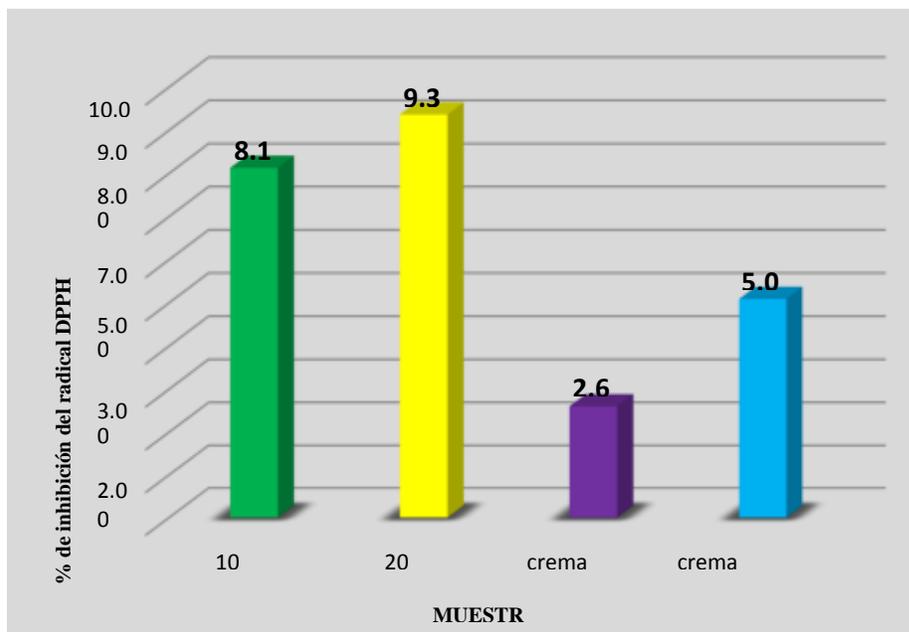
Muestra	Porcentaje	Absorbancia 1	Absorbancia 2	Absorbancia 3	Promedio	% Captación del radical DPPH	Desv. standar
Crema de <i>Morinda citrifolia</i> (noni)	10%	1,61	1,615	1,612	1,612	8,13	0,0025
	20%	1,593	1,59	1,589	1,591	9,36	0,0021
Controles	Control negativo (crema base)	1,711	1,71	1,707	1,709	2,60	0,0021
	Control positivo (crema comercial)	1,665	1,665	1,667	1,666	5,09	0,0012

Fuente: *Elaboración propia*

La tabla N° 01 muestra la lectura de absorbancias, así como el porcentaje de captación del radical DPPH frente a la crema a base del extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (noni).

Se observa que *Morinda citrifolia* (noni) al 10% y 20%, presenta mayor porcentaje de inhibición al radical DPPH 8.13% y 9.36% respectivamente y el menor porcentaje de inhibición lo presenta la crema placebo al 2,60%.

Figura N° 01. Efecto antioxidante de una crema a base del extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (noni) a 517 nm.



Fuente: elaboración propia

Figura N° 01 se compara el porcentaje de inhibición del radical DPPH por a la crema a basedel extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (noni).

En los resultados se observa que *Morinda citrifolia* (noni) al 10% y 20%, presenta mayor porcentaje de inhibición al radical DPPH 8.13% y 9.36% respectivamente y el menor porcentaje de inhibición lo presenta la crema placebo al 2,60%.

Tabla 2. Prueba de distribución normal para cada grupo de tratamientos

	Grupos de trabajo	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk			
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Absorbancia (nm)	Noni - Crema (10%)	0,219	3		0,987	3	0,780
	Noni - Crema (20%)	0,175	3		1,000	3	1,000
	Control negativo	0,292	3		0,923	3	0,463
	Control positivo	0,385	3		0,750	3	0,510

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Fuente: SPSS ver. 26

En la tabla 2 se muestra el análisis realizado por la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para verificar la distribución normal de los datos, comparando el nivel de significancia obtenido en las pruebas con el nivel de significancia establecido en el estudio ($\alpha=0,05$) se confirma que los datos de todos los grupos de experimental y control tienen distribución normal.

Tabla 3. Prueba de homogeneidad de varianzas (Levene)

		Levene			
		Statistic	df1	df2	p-valor
Absorbancia	Based on Mean	0,458	3	8	0,719
	Based on Median	0,288	3	8	0,833
	Based on Median and with adjusted df	0,288	3	7,446	0,833
	Based on trimmed mean	0,446	3	8	0,727

Fuente: SPSS ver. 26

En la tabla 3, se observa el análisis realizado a los datos de cada grupo experimental y control mediante la prueba de Levene para la determinación de la homogeneidad de varianzas con respecto a la media de los grupos analizados; del mismo modo, al comparar los valores del p-valor con el nivel de significancia $\alpha = 0,05$; se confirma que los datos presentan varianzas homogéneas.

Tabla 4. Análisis de la varianza (ANOVA)

Absorbancia nm					
	Suma de cuadrados	df	Media al cuadrado	F	p-valor.
Entre grupos	0,026	3	0,009	2137,076	0,000
Dentro de los grupos	0,000	8	0,000		
Total	0,026	11			

Fuente: SPSS ver. 26

Posterior al análisis de la distribución normal y homogeneidad de las varianzas de los datos de cada grupo analizados, se aplicó la prueba de ANOVA o análisis de las varianzas, la que se muestra en la tabla 4, esta prueba nos permite determinar si los grupos de datos analizados presentan diferencias estadísticamente significativas al comparar sus medias, en tal sentido, luego del análisis realizado se obtuvo un valor $p=0,00$; por lo tanto, se confirma que los grupos de datos presentan al menos un grupo con diferencia estadísticamente significativa en su media comparada con los demás grupos.

Tabla 5. Análisis por sub grupos homogéneos mediante la prueba de Tukey

Absorbancia					
Tukey HSD ^a					
Grupos	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Noni - Crema (20%)	3	1,59100			
Noni - Crema (10%)	3		1,61233		
Control positivo	3			1,66567	
Control negativo	3				1,70933
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Fuente: SPSS ver. 26

La tabla 5, muestra el análisis de datos realizado por la prueba de Tukey mediante sub grupos homogéneos, donde se observa diferencias significativas en todos los grupos de datos analizados, se observa que la crema a base de noni presenta efecto antioxidante para ambas concentraciones (10% y 20%) al compararlo con el control negativo, todos los grupos experimentales presentan diferencias significativas, y los grupos experimentales presentan mayor efecto antioxidante que el control positivo.

IV. DISCUSIÓN

En la tabla y figura N° 01, se detalla los resultados de la actividad antioxidante expresada en % de inhibición de radical libre DPPH para tres repeticiones del extracto etanólico del fruto de *Morinda citrifolia* (noni), a concentraciones del 10% y 20%, obteniendo un porcentaje de inhibición del DPPH 8.13% para la concentración al 10% y de 9.36% para la concentración al 20% del extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (noni) respectivamente.

Por otro lado, Barra J. ((2019) realizó un estudio de la Actividad antioxidante, polifenoles totales y vitamina C del zumo de noni (*Morinda Citrifolia* L.) obtenido por prensado neumático, donde determino la capacidad antioxidante mediante el método DPPH, los resultados para la actividad antioxidante del fruto de noni con cáscara y sin cáscara fueron de 76,77% y 81,54%. Comparado con los resultados de nuestro estudio realizado para la crema a base de extracto etanólico se muestran porcentajes inferiores, al 10% (8.13%) y 20% (9.36%), debemos recalcar que nuestro estudio se basa en la preparación de una formulación farmacéutica a concentraciones inferiores.

Asimismo, un estudio realizado por Barraza C. (2019), en el cual se determina el potencial fitoquímico y la capacidad antioxidante del bagazo de noni mediante el método DPPH, donde los resultados oscilan entre el 88% y el 97%, estos resultados difieren significativamente con los obtenidos en nuestro estudio.

En otro estudio realizado por Alfaro S. (2019) donde se realiza el diseño de una bebida funcional con capacidad antioxidante a base de pulpa de mango (*Mangifera indica* L.), noni (*Morinda citrifolia*) y Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.), en dicho estudio determinan la capacidad antioxidante mediante el método DPPH, obteniendo un 25.58% de inhibición del radical libre DPPH, comparado con nuestros resultados obtenidos podemos afirmar que tenemos un acercana relación porcentual de resultados.

Por último, Robledo K; et al (2017) realizaron un estudio basado en el efecto de la fermentación alcohólica en el contenido de polifenoles y la actividad antioxidante en el extracto del fruto maduro del (*Morinda citrifolia* L.), se determinó la capacidad antioxidante mediante el método DPPH, obteniendo una inhibición del 18.75%, cotejado con los resultados obtenidos en nuestro estudio se puede decir que se aproximan en un 50% a los resultados obtenidos por Robledo K.

V. CONCLUSIONES

1. Se demostró que la crema a base del extracto etanólico del fruto de *Morinda citrifolia* (Noni) a concentraciones del 10% y 20% posee efecto antioxidante, ya que esta inhibe de manera considerable al radical DPPH, dicho efecto se debe a la concentración de vitamina C, sustancia con elevada capacidad antioxidante.
2. Se determinó que la crema a base del extracto etanólico del fruto de *Morinda citrifolia* (Noni) a una concentración del 10%, tiene efecto antioxidante, debido a que inhibió al radical DPPH en un 8.13%, esto se debe a la acción de los Fito constituyentes que pose esta especie vegetal.
3. Se determinó que la crema a base del extracto etanólico del fruto de *Morinda citrifolia* (Noni) a una concentración del 20%, tiene efecto antioxidante, debido a que inhibió al radical DPPH en un 9.36%, esto se debe a la acción de los Fito constituyentes que pose esta especie vegetal.
4. Se logró comparar el efecto antioxidante del extracto etanólico del fruto de *Morinda citrifolia* (Noni) al 10% y al 20%, con una crema comercial, demostrando que existe mayor efecto antioxidante a la concentración del 20%, esto debido a la mayor inhibición del radical DPPH.

VI. RECOMENDACIONES

1. Efectuar estudios adicionales utilizando otras técnicas y métodos que ayuden con la identificación de metabolitos con efecto antioxidante, para de esta forma mejorar los resultados del estudio.
2. Los resultados obtenidos nos permiten recomendar al noni como un fruto, que puede ser utilizado en la industria farmacéutica específicamente en el sector cosmético, ya que presenta un significativo efecto antioxidante. Además, fomentar su consumo natural como un antioxidante exógeno, para de esta manera disminuir los efectos causados por los radicales libres.
3. Motivar a los estudiantes de la carrera de farmacia y bioquímica, así como también a los profesionales Químicos Farmacéuticos, que deben involucrarse más a la investigación de las especies vegetales con capacidad antioxidantes, en especial *Morinda citrifolia* (Noni), puesto que nuestro país cuenta una amplia diversidad vegetal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fuentes J. Las plantas como fuente de compuestos fotoprotectores frente al daño en el ADN producido por la radiación ultravioleta. *Rev la Acad Colomb Ciencias Exactas, Fis y Nat.* 2019;43(168):550-62.
2. Inocente M., Tomas G., Huaman J., Muñoz A., Garcia R., Quispe G. et al. Actividad antioxidante y fotoprotectora in vitro de una locion y gel elaborados con extracto estabilizado de Camu camu (*Myrciaria dubia* Kunth.). *Rev la Soc Química del Perú.* 2017;80(1):65-77.
3. Lucas R., McMichael T. SW y A. La carga mundial de morbilidad atribuible a la radiación ultravioleta solar (RUV) [Internet]. Organización Mundial de la Salud. [citado 15 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/uv/publications/solaradgbd/es/>
4. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. El sol, la radiación ultravioleta y usted. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2017;9(4):595-601. Disponible en: www.epa.gov/sunwise
5. Castaño C. y Hernández P. Activos antioxidantes en la formulación de productos cosméticos antienvjecimiento. *Ars Pharm.* 20 de junio de 2018;59(2).
6. Instituto de Hidrología M y EA (IDEAM). INDICE ULTRAVIOLETA (IUV) - IDEAM [Internet]. IDEAM. 2021 [citado 15 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/indice-ultravioleta-iuv->
7. Ninell J. y Dedios M. Niveles de radiación ultravioleta, fenotipos e infraestructura de protección solar en instituciones educativas de Piura, Perú. *Rev Colomb Enferm.* 2017;1621:40-9.
8. Sempertegui S., Nuñez C., Bustios M., Arenas A., Estela C., Maldonado W. et al. Conocimientos y hábitos de exposición solar en comerciantes ambulantes de un mercado de Chiclayo, Perú. *Rev la Fac Med Humana.* 2020;20(2):89-95.

9. Barra Flores C. Actividad antioxidante, polifenoles totales y vitamina C del zumo de noni (*Morinda Citrifolia* L.) obtenido por prensado neumático provenientes de la Provincia de Satipo. [tesis para optar El Título Profesional de Químico Farmacéutico] Universidad Peruana los Andes-Huancayo.
10. Barra Flores C. Actividad antioxidante, polifenoles totales y vitamina C del zumo de noni (*Morinda Citrifolia* L.) obtenido por prensado neumático provenientes de la Provincia de Satipo. [tesis para optar El Título Profesional de Químico Farmacéutico] Universidad Peruana los Andes-Huancayo.
11. Robledo Pérez P, et al. Efecto de la fermentación alcohólica en el contenido de polifenoles y la actividad antioxidante en el extracto del fruto maduro del noni (*morinda citrifolia* L.). [Tesis Para Optar El Titulo en Nutricion y Dietetica] Universidad de Ciencias Aplicadas-Lima.
12. Sirivibulkovit K. NS y SY. Paper-based DPPH Assay for Antioxidant Activity Analysis. *Anal Siences*. 2018;34(July):795-800.
13. Barraza Elenes C. Potencial fitoquímico del bagazo de noni (*Morinda citrifolia* L.) y evaluación de su capacidad antioxidante. [TESIS Para obtener el Grado de Doctora en Ciencia y Tecnología de Alimentos] Universidad Autónoma de Sinaloa-México.
14. Kuskoski , et al. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas. 2018; 25(04).
15. Martinez N. Manual de prácticas de Bromatología Funcional. 2020.
16. Rioja A., Vizaluque B., Aliaga E., Tejeda L., Mollinedo P. PJ et al. Determinación de la capacidad antioxidante total, fenoles totales, y la actividad enzimática en una bebida no láctea en base a granos de *Chenopodium quinoa*. [Internet]. *Revista Boliviana de Quimica*. 2018 [citado 24 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4263/426358213006/html/index.html>
17. Zavala E. Capacidad antioxidante, regeneradora y factor de protección de la cáscara de *Mangiferina indica* L. «mango». Universidad Nacional de Trujillo; 2018.

18. Moya T. y Osorio R. Actividad fotoprotectora de formulación tópica a base del extracto hidroalcohólico de *Fragaria vesca* L. (fresa) [Internet]. 2017. Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6878/Moya_ct.pdf?sequence=2&isAllowed=y

119. Medina Ochoa , Pérez Montenegro R. Efecto fotoprotector y capacidad antioxidante de una crema a base de *Fragaria X ananassa* Duch. (fresa) y *Vitis vinífera* L. (uva). [Online]; 2021. Acceso 04 de septiembre de 2021. Disponible en:
<http://repositorio.uroosevelt.edu.pe/handle/ROOSEVELT/439>.

20. Colegio Médico del Perú. Código de Ética y Deontología. Colegio Médico del Perú. 2007;16-7.

21. MINSA/DIGESA. Norma Técnica de Salud : " Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a nivel Nacional ". Norma Tec Salud N° N° 096- MINSA/DIGESA-V01. 2010;1:63.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Autor (es): Bach. CRUZADO ESCOBAR, Karina Lourdes / Bach. MIO ARROYO, Fany Elizabeth
Tema: Efecto antioxidante de una crema a base de extracto etanólico de <i>Morinda citrifolia</i> (NONI)

Problema general	Objetivo general	Hipótesis General	Variables y dimensiones	Metodología
¿Presentará efecto antioxidante de una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni)?	demostrar efecto antioxidante una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni)	Una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) tiene efecto antioxidante.	Variable Independiente (x) X1: Crema a base de extracto etanólico de <i>Morinda citrifolia</i> (NONI) Dimensión: Concentración Variable Dependiente (y) Efecto antioxidante Dimensión: Captación del radical DPPH	Alcance de la investigación: Cuantitativo Método de la investigación: Transversal y prospectivo Diseño de la investigación: Experimental Población: <i>Morinda citrifolia</i> (noni) Muestra: <i>Extracto etanólico de Morinda citrifolia</i> (NONI) Técnicas de recopilación de información: DPPH Técnicas de procesamiento de información: ANOVA y Tukey
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		
¿Cuál será el porcentaje del efecto antioxidante de una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) al 10%? ¿Cuál será el porcentaje del efecto antioxidante de una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) al 20%? ¿Presentará mayor efecto antioxidante una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) que una crema referencial?	Determinar el porcentaje del efecto antioxidante de una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) al 10% Determinar el porcentaje del efecto antioxidante de una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) al 20%. Comparar el efecto antioxidante de una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) con una crema de referencia	Una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) al 10% presenta efecto antioxidante. Una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) al 20% presenta efecto antioxidante. El efecto antioxidante de una crema a base de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) es superior que una crema de referencia		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Operacionalización de las variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE
Crema a base de extracto etanólico de <i>Morinda citrifolia</i> (NONI)	Producto obtenido mediante maceración	Concentración	10%	Ordinal
			20%	
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
Efecto antioxidante	Capacidad de captación de radicales libres	Captación del radical DPPH	Porcentaje	Ordinal

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 3: Ficha de recolección de datos

Muestra	Porcentaje	Absorbancia 1	Absorbancia 2	Absorbancia 3	Promedio
<i>Morinda citrifolia</i> (noni) al 10%	10%				
	20%				
<i>Morinda citrifolia</i> (noni) al 20%	10%				
	20%				
Controles	Placebo				
	Referencial				

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 4: Validación del Instrumento (Experto 1)

PROMEDIO DE VALORACIÓN

4

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1) Deficiente 2) Baja 3) Regular 4) Buena 5) Muy buena

Nombres y Apellidos : Aracely Janett Maravi Cabrera

Apellidos

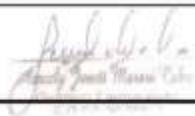
DNI N° : 20035640 Teléfono : 956027004
/Celular

Dirección domiciliaria : Jr. Cuzco N° 870 Huancayo

Título Profesional : Químico Farmacéutico

Grado Académico : Magister en docencia

Mención : Docencia y Gestión Educativa



Firma

Lugar y fecha:

Anexo 5: Validación del Instrumento (Experto 2)

PROMEDIO DE VALORACIÓN

4

OPINION DE APLICABILIDAD

a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buena e) Muy buena

Nombres y Apellidos : Vilma Amparo Junchaya Yllescas
DNI N° : 21437163 Teléfono/Celular : 964959132
Dirección domiciliaria : Av. Leandra Torres 274 San Carlos
Titulo Profesional : Química Farmacéutica
Grado Académico : Magister
Mención : Docencia e Investigación UPCH



Mg. Vilma Amparo Junchaya Yllescas
Lugar y fecha: Huancayo 4 de Agosto del 2021

TESIS: Efecto antioxidante de una crema a base de extracto etanólico de
***Morinda citrifolia* (NONI)**

Anexo 6: Validación del Instrumento (Experto 3)

PROMEDIO DE VALORACIÓN

BUENA

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buena e) Muy buena



Nombres y Apellidos : Ivar Jines LAVADO MORALES
DNI N° : 20655225 Teléfono/Celular : 990018724
Dirección domiciliaria : JR. MIGUEL GRAU N° 921 - CHUPACA
Titulo Profesional : QUIMICO FARMACEUTICO
Grado Académico : MAESTRIA
Mención : SALUD PUBLICA



Firma

Lugar y fecha: Huancayo, 02 de agosto del 2021

Anexo 7: Taxonomía muestra 1 *Morinda citrifolia* (NONI)

Hamilton W. Beltrán S.
Consultor Botánico
Calle Natalio Sánchez 251- Jesús María
hamiltonbeltran@yahoo.com

CERTIFICACIÓN BOTÁNICA

El Biólogo colegiado, certifica que la planta conocida como "NONI" proporcionado por los Bachilleres, CRUZADO ESCOBAR KARINA LOURDES y MIO ARROYO FANY ELIZABETH, Tesistas de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, ha sido estudiada científicamente y determinada como ***Morinda citrifolia*** y de acuerdo al Sistema de Clasificación de Cronquist 1981, se ubica en las siguientes categorías:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: ASTERIDAE
Orden: RUBIALES
Familia: Rubiaceae
Género: ***Morinda***
Especie: ***Morinda citrifolia* L.**

Se expide la presente certificación a solicitud de los interesados para los fines que estime conveniente.

Lima, 29 agosto 2021


Blgo. Hamilton Beltrán
Hamilton Wilner Beltrán Santiago
Biólogo - Botánico
C.Nº. 2719

Anexo 8: Constancia de laboratorio



CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE

Hace constar

Que Karina Lourdes Cruzado Escobar y Fany Elizabeth Mio Arroyo, bachilleres en Farmacia y Bioquímica han realizado el procesamiento de su tesis titulada “EFECTO ANTIOXIDANTE DE UNA CREMA A BASE DE EXTRACTO ETANÓLICO DE *Morinda citrifolia* (NONI)” en las instalaciones del laboratorio.

Trujillo, 31 de agosto de 2021



Dña. Liliana E. Nilo Barturín
C.B.A. 1877

REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO NO ESTÁ PERMITIDA SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA Y EXPRESA DE MICROCLIN SRL.

EL LABORATORIO DE LA REGION

Marcial Acharán N° 587- Urb. Las Quintanas Telef.: 44 208302 Telefax 44 249115 Celular 948051687

Trujillo-Perú

Web: www.microclin.com

e-mail: microclin@microclin.com

Anexo 9: Testimonios fotográficos



Fotografía 1: Fruto de *Morinda citrifolia* “NONI”
Fuente: elaboración propia



Fotografía 2 y 3 recolección del fruto de *Morinda citrifolia* (NONI)
Fuente: elaboración propia

Fotografía 4, 5, 6, 7,8, 9, 10, 11, 12 ,13 ,14 y 15: Preparación del extracto hidroalcohólico del fruto del “NONI”

Fuente: elaboración propia







Fotografía 16, 17, 18, 19 y 20: Preparación de la crema con extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (noni)
Fuente: elaboración propia





Fotografía 21y 22: Preparación de las diluciones de la crema control negativo, control positivo, crema de extracto etanólico de *Morinda citrifolia* (noni) al 10 y al 20%.

Fuente: elaboración propia



Fotografía 23: Agregando el radical DPPH a las diluciones
Fuente: elaboración propia



Fotografía 24,25 y 26: Determinación de la capacidad antioxidante
Fuente: elaboración propia

