



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

TESIS

**DETERMINACIÓN DEL TEÑIDO DEL TINTE COSMÉTICO FORMULADO CON
EXTRACTO DEL FRUTO DE *Juglans neotropica Diels* (Nogal) EN EL
CABELLO, *in vitro***

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

PRESENTADO POR

BACHILLER: CAYETANO RAMAL SELENE VERÓNICA

ASESOR

Q.F. GUILLERMO JOSÉ GALLARDO VÁSQUEZ

HUACHO - PERÚ

2018

“Todos nuestros sueños se pueden hacer realidad si tenemos el coraje de perseguirlos”

Walt Disney.

A nuestro Dios, que siempre está conmigo. A mis amados hijos, José Luis, Renzo y Luis Carlos que son la razón de mi vida, quienes me han guiado en esta interesante etapa. A mis padres, especialmente a mi madre Elaudina una mujer valiente y maravillosa. A mi abuela Juana, una persona con muchos dones e inteligencia. A mis hermanos queridos, especialmente a Gloria y Angel por su gran ayuda incondicional. A mi esposo Luis, el compañero de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios, en primer lugar, por culminar esta etapa de mi vida y hacer de mis sueños una hermosa realidad.

A mis hijos que estuvieron a mi lado en estos años y de algún modo fueron mis maestros en esta era de la tecnología y me guiaron en cada situación requerida.

A cada uno de mis familiares, especialmente a mis hermanos y amigos porque siempre estuvieron alentándome con cada frase motivadora hacia mi persona.

A cada uno de mis queridos profesores por ese apoyo incondicional en especial a la Dra. Magna Torres por su invaluable asesoramiento y colaboración, al Dr. Guillermo Gallardo, a la Dra. Adela Oruna, a la Ing. Milagros Quezada, al Dr. Freddy Cabello y a la Lic. Leonor Espinoza.

A cada uno de mis compañeros que de alguna forma compartieron momentos inolvidables, vivencias que se quedan impregnadas en mis recuerdos.

Finalmente, agradecer a mi entrañable alma máter, Universidad Alas Peruanas, filial Huacho.

RESUMEN

La presente investigación obedece a un diseño experimental *in vitro* de tipo prospectivo, transversal, aplicativo y de nivel descriptivo y comparativo. El objetivo fue determinar el teñido del tinte cosmético formulado mediante extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels*, utilizado en el cabello, *in vitro*. **Método:** Se tomó una muestra de hojas y frutos de *Juglans neotrópica Diels* "Nogal" para la clasificación de la especie; luego, se recolectaron los frutos en la zona llamada Pisco en el distrito de Gorgor, para realizar la formulación del tinte cosmético en el Laboratorio de la Universidad Alas Peruanas, filial Huacho. Además, se extrajo el colorante nogalina y se añadió a la base fluida formulada con agua destilada, conservante, polyquaternium 7 acondicionador, carboximetilcelulosa y la fragancia. Al mezclarse, se obtuvo el tinte en tres concentraciones al 5%, 10%, 15%; luego, se realizó el control de calidad del tinte y se trituraron los mechones de cabello virgen previamente decolorados. Fueron cuatro ensayos para pasar a las pruebas cualitativas y cuantitativas del tinte cosmético formulado, de acuerdo a la Marcha Fitoquímica llevada a cabo en el centro de control analítico de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales, como el Test de *Anova one way* y la prueba de Levene con el fin de determinar si existen, entre las medias de los tratamientos, diferencias significativas. **Resultados:** Según las pruebas de absorbancia del tinte cosmético elaborado, la concentración al 10% es la más idónea. **Conclusión:** Se obtuvo un valor positivo en el teñido del cabello, *in vitro*.

Palabras claves: Tinte cosmético, *Juglans neotropica Diels*, cabello, *in vitro*, mesocarpio, absorbancia.

ABSTRACT

This research is based on an in vitro experimental design of a prospective, cross-sectional, application type and of a descriptive and comparative level. The objective was to establish the dyeing of the cosmetic dye formulated by extract of the fruit of *Juglans neotropica* Diels, used in the hair, in vitro.

Method: A sample of leaves and fruits of *Juglans neotropica* Diels "Nogal" was taken for the classification of the species; then, the fruits were collected in the area called Pisco in the district of Gorgor, to make the formulation of cosmetic dye in the Laboratory of the Alas Peruanas University, subsidiary Huacho. In addition to this, the nogaline dye was extracted and added to the fluid base formulated with distilled water, preservative, polyquaternium 7 conditioner, carboxymethylcellulose and the fragrance. Once mixed, the dye was obtained in three concentrations at 5%, 10%, 15%; then, quality control of the dye was carried out and the virgin hair strands previously bleached were crushed. There were four trials to go to the qualitative and quantitative tests of the formulated cosmetic dye, according to the Phytochemical March carried out in the Analytical Control Center of the National University of San Marcos. Inferential statistical tests were applied, such as the Anova one-way test and the Levene test in order to establish if there are significant differences between the means of the treatments.

Results: According to the absorbance tests of the elaborated cosmetic dye, the 10% concentration is the most suitable. **Conclusion:** A positive value was obtained in hair dyeing, in vitro.

Key words: *Cosmetic dye, Juglans neotropica* Diels, hair, in vitro, mesocarp, absorbance.

ÍNDICE

CARATULA	<i>i</i>
PAGINAS PRELIMINARES	<i>ii</i>
RESUMEN	<i>iv</i>
ABSTRACT	<i>v</i>
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I PLANEAMIENTO METODOLÓGICO	
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	11
1.2 Delimitación de la investigación.....	13
1.3 Formulación del Problema	14
1.3.1 Problema principal.....	14
1.3.2 Problemas secundarios.....	15
1.4 Objetivos de la investigación.....	15
1.4.1 Objetivo general.....	15
1.4.2 Objetivos específicos.....	15
1.5 Hipótesis.....	16
1.5.1 Hipótesis general.....	16
1.5.2 Hipótesis secundaria.....	16
1.5.3 Identificación y clasificación de variables e indicadores.....	17
1.6 Diseño de la Investigación.....	18
1.6.1 Tipo de investigación.....	18
1.6.2 Nivel de la investigación.....	18
1.6.3 Método.....	18
1.7 Población y muestra.....	19
1.7.1 Población.....	19
1.7.2 Muestra.....	19
1.8 Técnicas y procedimientos.....	19
1.8.1 Técnicas.....	19
1.9 Justificación.....	34

CAPÍTULO II	MARCO TEÓRICO	36
2.1	Fundamentos teóricos de la investigación.....	36
2.1.1	Antecedentes.....	36
2.1.2	Bases teóricas.....	42
2.1.3	Definición de términos.....	62
CAPÍTULO III.	PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	65
3.1	Presentación de resultados	65
3.2	Interpretación, análisis y discusión de resultados	70
3.3	Discusión.....	76
CAPÍTULO IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
4.1	Conclusiones	80
4.2	Recomendaciones	82
FUENTES DE INFORMACIÓN		83
MATRIZ DE CONSISTENCIA		89
ANEXOS		90
	Constancia de clasificación de la muestra <i>Juglans neotropica</i> Diels	91
	Autorización Institucional donde se ha realizado el estudio	92

INTRODUCCIÓN

La utilización de tintes viene realizándose desde tiempos muy remotos, y según la literatura académica, se ha podido encontrar evidencia de que nuestros antepasados representaban esta actividad en sus artesanías, vestimentas e inclusive en sus propios cuerpos como en sus cabellos. Además, se sabe que tuvieron la habilidad y creatividad para poder determinar las propiedades, que derivarían en este uso, contenidas en cada planta que utilizaban, donde pudieron aprovechar la corteza, raíz, hojas, flores, frutos, semillas de acuerdo a sus creencias y costumbres.

Específicamente, el teñido de cabello con tintes naturales se manifestó a lo largo de la historia, desde las primeras culturas milenarias hasta, aproximadamente, la mitad del siglo XIX, cuando su uso empezó a decrecer gracias a que el inglés William Henry Perkin, en el año 1856 con el objetivo de producir nuevas sustancias realizó la síntesis química de la quinina, y procedió a la oxidación de sulfato de anilina con dicromato potásico y originó inicialmente un colorante sintético llamado mauveína. Años más tarde, químicos alemanes hicieron un perfeccionamiento de los colorantes producto del alquitrán de hulla y, esto produjo, el desplome de muchas empresas de colorantes vegetales. (1)

Los primeros pigmentos que se utilizaron fueron conseguidos en un modo directo de la naturaleza, hasta lograr obtener complicadas fórmulas que se continúan utilizando en cosmética en nuestros días. En la actualidad, la industria de tintes naturales, se ha restringido especialmente a reducidas poblaciones para la confección de artesanías o prendas de vestir; de este modo, en nuestro país, Perú, se obtiene el tinte de color marrón oscuro a partir del nogal para las telas de las vestimentas entre los miembros de las comunidades indígenas yaneshas y los asháninkas, llamadas cushma. Como consecuencia, gradualmente los tintes sintéticos han ido

desplazando a los tintes naturales al demandar menos esfuerzo para su obtención, además del hecho de que sean más fáciles de usar y de las ventajas en cuanto a los precios, ya que resultan más económicos y es por esto que las personas prefieren utilizar dichos tintes.

En el trabajo de Yauli (2) se llega a la conclusión de que, en la actualidad, la utilización de tintes naturales ha sido reemplazado por los tintes industriales o sintéticos, ya que resultan más económicos al utilizar una menor cantidad de agua en los enjuagues, los colores se diversifican y, lo más destacable de todo es que se elaboran en menos tiempo y producen cantidades mayores. Sin embargo, existen una serie de desventajas, especialmente a nivel ecológico, puesto que la industria textil es parte de la contaminación para el planeta y, contribuye al calentamiento global, porque expulsan agentes químicos como desechos tóxicos, lo que ocasiona un grave problema y afecta a todo ser vivo, tanto animales, plantas y poblaciones humanas cercanas.

Es por esta última razón que Masías (3) afirma que nuevamente hay un aumento inminente por utilizar colorantes naturales, entre ellos se encuentra el nogal (*Juglans neotropica Diels*) y su importancia radica en la amplia variedad de matices que presenta, aunque solamente está difundido la práctica de forma artesanal.

Todo lo manifestado incentivó a realizar esta investigación, con el fin innovador de difundir los beneficios de la planta *Juglans neotropica Diels*, al elaborar un tinte natural con el fruto, conformando así una alternativa a los productos existentes en el mercado que, muchas veces, son nocivos para la salud por los diversos compuestos químicos que poseen. De este modo, el tinte elaborado sería adecuado para restituir el color del cabello canoso, como también para cambiar a diferentes tonos, donde el costo sería bajo, la elaboración sencilla y permitirá que las personas de bajos

recursos económicos accedan a este tinte cosmético, sin preocuparse de ningún efecto secundario en la salud, gracias a sus propiedades naturales.

Esta investigación está organizada en cuatro capítulos; en el primer capítulo, se describe la realidad problemática, la delimitación tanto temporal, como geográfica y social, la formulación del problema, los objetivos, la hipótesis, el diseño de la investigación, la población, las técnicas utilizadas y, por último, la justificación.

En el segundo capítulo, se detalla todo lo concerniente al marco teórico, como los antecedentes y diversas definiciones como parte de las bases teóricas que son parte fundamental para el desarrollo del trabajo.

En el tercer capítulo, se presentan el análisis y discusión de los resultados mediante cuadros de las pruebas cualitativas y cuantitativas.

Finalmente, en el cuarto capítulo se proponen las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los objetivos planteados y de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I PLANEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

A principios del siglo XXI la tendencia al teñido del cabello se incrementa en forma constante como parte de un proceso cultural y de la dermocosmética, en el cual teñirse el cabello ya no es solamente la necesidad de cubrir las canas, inclusive en esta época donde es algo muy importante lo estético en todos los estratos sociales.

Asimismo, como Pareja (4) afirma, el desarrollo de los tintes para el cabello obedece a un proyecto conservador, que se inició con el uso de materiales de origen vegetal, tal como, el nogal, henna, manzanilla, además de algunos compuestos metálicos como los sulfuros, minerales combinados con el azufre y óxidos o una combinación de los mencionados. Esta actividad fue una práctica común hasta finales del siglo XIX, no obstante, a la mitad del siglo XX es cuando se logra obtener colorantes que cumplieran las exigencias para ser empleados en el cabello, en todos los ámbitos requeridos.

En la antigüedad, se acostumbraba utilizar los extractos tintóreos de las diversas plantas existentes las cuales servían para dar sabor, color a los alimentos y también en el teñido de las fibras, ropas y otros, con el paso del tiempo aparecieron los colorantes artificiales, teniendo en cuenta que este tipo de colorantes son muy dañinos para el ser humano, porque causan muchas enfermedades debido a esto es necesario realizar investigaciones para difundir nuevamente los tintes naturales.

Por tanto, en la industria cosmética se cree conveniente aprovechar los recursos naturales, previo proyecto de investigación. Para esto se debe tener en cuenta la ventaja competitiva entre las tinturas que ya existen en el mercado frente al tinte natural de *Juglans neotropica Diels*, como una alternativa en la industria cosmética, su acción debe ser efectiva, y además que sirva para teñir el cabello, que no sea tóxico pero que pueda mejorar el aspecto y color del cabello.
(5)

Es por eso, que en la presente investigación de tesis se ha elaborado un tinte para darle el teñido al cabello, con cualidades naturales y de fácil aplicación, dado que el cabello es signo de bienestar, de salud y de belleza, aunado a su importancia que tiene como comunicador no verbal, es el apéndice más grande del cuerpo que interviene en múltiples funciones inmunológicas, fisiológicas y sociológicas le da una relevancia fundamental en la vida de las personas. (6)

Teñirse el cabello es poder utilizar colores adicionales a la imagen personal que uno muestra y, al mismo tiempo, es un proceso de transformación, el cual, así sea para obtener el

mismo color de cabello o para modificarlo, genera cambios externos e internos en quienes son teñidos, los cuales dan forma a la identidad personal. (7)

1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL

La investigación se realizó durante los meses de mayo a diciembre 2018.

1.2.2. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

Se realizó en los laboratorios de Facultad de Ciencias de la Salud de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Alas Peruanas Filial Huacho.

1.2.3. DELIMITACIÓN SOCIAL

Se determina el teñido del tinte formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* en el cabello, *in vitro*, con el objetivo de proponer una alternativa cosmética natural a la población que utiliza productos para el cubrimiento de canas o para una mejor apariencia personal y así mismo para disminuir los efectos indeseables

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Generalmente, las personas nos preocupamos por nuestro aspecto deseando siempre mantenernos de acuerdo a la moda, por tanto, utilizamos todo lo que nos genera bienestar, en cuanto a nuestro cabello. A través del tiempo se ha demostrado que el cambio de color realza nuestra imagen dada la importancia que tiene el cabello y se debe mantener saludable evitando todo tipo de enfermedades como la dermatitis seborreica, la alopecia, la caspa, entre otras. Una de las causas de estas dolencias es el tipo de tinte que utiliza la mayoría de personas, ya que estos contienen compuestos químicos que son tóxicos y perjudican enormemente la salud capilar. Por lo tanto, se genera una necesidad de cambio, elaborando un tinte natural que fortalezca el cabello de la misma forma que otros productos lo hacen. Como la ciencia va avanzando cada vez más y las costumbres cambiando, lo artesanal muchas veces se transforma en lo científico, como es el caso de los saberes ancestrales sobre los beneficios de las plantas, donde muchas investigaciones han demostrado que, en este caso específico, la planta de nogal tiene propiedades muy beneficiosas, siendo una de ellas el teñido con el mesocarpio del mismo. Para poder utilizar este beneficio y hacerlo realidad en el uso masivo, se tiene que comprobar, por medio de pruebas rigurosas y formales científicamente, la existencia del teñido a partir de la formulación del extracto del fruto de la planta del nogal *Juglans neotropica Diels*.

1.3.1. PROBLEMA PRINCIPAL

¿Presenta teñido el tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* en el cabello, in vitro?

1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS

- a) ¿Presenta teñido el tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* (Nogal) al 5%, en el cabello, in vitro?
- b) ¿Presenta teñido el tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* (Nogal) al 10%, en el cabello, in vitro?
- c) ¿Presenta teñido el tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* (Nogal) al 15%, en el cabello, in vitro?

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el teñido del tinte cosmético formulado con extracto del *fruto de Juglans neotropica Diels* (Nogal) en el cabello, *in vitro*.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar el teñido del tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* (Nogal) al 5%, en el cabello, in vitro.
- b) Determinar el teñido del tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* (Nogal) al 10%, en el cabello, in vitro.

- c) Determinar el teñido del tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* (Nogal) al 15%, en el cabello, in vitro.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis general

El tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* "Nogal" presenta teñido en el cabello, in vitro.

1.5.2. Hipótesis secundarias

- a) El tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* al 5%, tiñe el cabello, in vitro.
- b) El tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* al 10%, tiñe el cabello, in vitro.
- c) El tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica Diels* al 15%, tiñe el cabello, in vitro.

1.5.3. Identificación y clasificación de variables e indicadores

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable independiente</p> <p>Diferentes concentraciones de los Tintes elaborados con el fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i></p>	<p>Concentración de tinte aplicado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> en el cabello al 5%. Tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> en el cabello al 10%. Tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> en el cabello al 15%.
<p>Variable dependiente</p> <p>Determinación del teñido del cabello</p>	<p>Permanencia de tono tras lavados</p>	<p>Grado de Teñido</p> <p>Leyenda:</p> <p>Muy teñido: +++</p> <p>Regular teñido: ++</p> <p>Poco teñido: +</p> <p>Ausente: 0</p>
	<p>Grado del Tinte cosmético en brillo y sedosidad</p>	<p>Leyenda:</p> <p>Muy teñido: +++</p> <p>Regular teñido: ++</p> <p>Poco teñido: +</p> <p>Ausente: 0</p>
	<p>Grado de transferencia del Tinte al tejido</p>	<p>Leyenda:</p> <p>Muy teñido: +++</p> <p>Regular teñido: ++</p> <p>Poco teñido: +</p> <p>Ausente: 0</p>

1.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. Tipo de investigación

- Experimental
- Prospectivo
- Transversal
- Aplicada

1.6.2. Nivel de investigación

- Nivel descriptivo y comparativo.

1.6.3. Método de la Investigación

Esta investigación comprende dos etapas:

1. Etapa de campo, la zona en el cual se recolectaron las muestras para el estudio está ubicada en el pueblo de Virunhuayra a 2.748 m.s.n.m., en el paraje denominado Pisco, distrito de Gorgor a 3.074 msnm, provincia de Cajatambo, Departamento de Lima.
2. Etapa experimental de laboratorio, el cual se realizó en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Salud - Farmacia y Bioquímica de la Universidad Alas Peruanas, filial Huacho.

1.7. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1. Población

Plantación de 10 ejemplares de *Juglans neotropica Diels* “Nogal” (de, aproximadamente, 100 frutos cada una), de la zona de Pisco- Virunhuayra, distrito de Gorgor - Lima.

1.7.2. Muestra

La muestra es 30 frutos de *Juglans neotropica Diels* “Nogal”, elegidos aleatoriamente, de la zona de Pisco – Virunhuayra, distrito de Gorgor – Lima.

1.8. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

1.8.1. Técnicas

- **Recolección de los frutos de *Juglans neotropica Diels*.**

Debido a la naturaleza no climatérica de los frutos, la recolección se realiza cuando se encuentran ya maduros, no hay capacidad para reconocerlos en los estados finales, no se nota razonablemente la maduración del fruto. Sus variaciones son muy leves, pasando de verde-rojizo a verde amarillento. El indicio de madurez de los frutos se da cuando caen al suelo, y es el momento recomendable para su recolección, los frutos pueden caer directamente en el suelo o en toldos. En el instante de la recolección, el suelo debe estar libre de malas hierbas ya que dificultaría su búsqueda y el movimiento de toldos. También nos indica que los frutos están maduros cuando al tocarlos caen al suelo, sin

embargo no se sugiere esta manera para determinar la madurez del fruto, además no siempre caen solo maduros, pero si, es muy notorio la consistencia muy blanda y con aroma tanto del paricarpio como mesocarpio. Cuando caen frutos inmaduros se tornan una coloración amarillenta con tonalidades negruzcas, fácilmente se reducen y van endureciéndose. (8)

De acuerdo a la necesidad se realizó la recolección con la herramienta adecuada, en este caso consistió en una caña Guayaquil de 4 metros de largo con un corte en el extremo superior. (Ver Anexo 4)

- **Tratamiento de los frutos de *Juglans neotropica* Diels.**

No es favorable que el fruto permanezca demasiado tiempo en el suelo, sobre todo cuando hay humedad o temperaturas muy elevadas (+ 30 °C) lo que provocará el ennegrecimiento prematuro de la cáscara y del grano, en el árbol se produce de forma más lenta. Cuando se recolectan los frutos su contenido de humedad es muy alto. La selección de los frutos será de forma óptima sin destríos, ya que generalmente se lleva a cabo manualmente.

La primera operación a realizar después de la recolección es el lavado con agua y luego el descortezado, o separación del pericarpio o ruezno del resto del fruto. Se considera que el nogal es de fácil descortezado, de forma que esta operación casi se produce de forma natural. (9)

- **Extracción del mesocarpio**

Se determina el proceso de maduración del fruto de *Juglans Neotropica Diels* – “nogal” para utilizar la parte desarrollada, carnosa y blanda que abarca la semilla que viene a ser la nogalina, para su extracción se realiza el lavado de los frutos con bastante y suficiente agua, se agrupa los frutos maduros en un recipiente adecuado desinfectado y seco, puesto que la excesiva humedad puede alterar al fruto, produciéndose la aparición de hongos y bacterias y no podríamos aprovechar el uso del mesocarpio o pulpa y el consumo de la semilla, cuando percibimos que el fruto se encuentre blando optamos por desprenderlo y para esta técnica que es manual se utilizaron guantes debido a que la alta concentración de taninos en el mesocarpio puede manchar la piel y la ropa al momento del raspado de la pulpa, previamente se retira la cáscara (epicarpio) del fruto del nogal utilizando una espátula y así se obtiene el mesocarpio o nogalina.(8)

- **Elaboración del tinte cosmético**

Se elabora el tinte cosmético con el propósito de evolucionar y conceder color al cabello, de propiedades naturales, organolépticas y de uso sencillo, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Previamente se evalúa el colorante natural para la determinación del tinte.
- b) Se procede a realizar diferentes ensayos, teniendo en cuenta la debida asepsia en todos los casos, para optar

una apropiada formulación, otorgando al tinte cosmético las cualidades requeridas.

c) Se evalúa también los insumos necesarios para el proceso, tales como:

- **Nogalina o Colorante natural**

La nogalina (del latín *nugalis*: relativo a la nuez) es un colorante pardo (juglona), que son extraídas de las dos partes externas del pericarpio del fruto de *Juglans neotropica Diels* “nogal” o sea el epicarpio y mesocarpio, las cuales en su etapa juvenil presentan un aspecto verde, cambiando de color al llegar a su madurez, volviéndose de color oscuro, para dar paso a la extracción de la nogalina. (10)

- **Preservante Metilparabeno**

El **metilparabeno** es un agente bacteriostático y anti-fúngico, soluble en agua, también se utiliza como conservante o preservante para cosméticos, medicamentos y alimentos. Presenta la ventaja de actuar tanto en medio ácido como básico. Su cualidad organoléptica no es alterada (Olor, color y sabor) y tampoco en su pH ya que es casi neutro, no es tóxico interno ni externo a la concentración a la cual se emplea. Por lo tanto, es positivo para todos los tipos de microorganismos que provocan descomposición. Su efecto de inhibición es duradero. (11)

- **Poliquaternium-7**

Polyquaternium-7 se usa comúnmente en preparaciones cosméticas como agente acondicionador, es el compuesto principal de acondicionadores para el cabello, es un surfactante aniónico cuaternario. El átomo de nitrógeno cargado positivamente es responsable de la interacción de Polyquaternium-7 con el cabello, donde interactúa con carga negativa en las partes del cabello dañado.

Además, las interacciones de *van der Waals* también están presentes entre Polyquaternium-7 y la superficie del cabello, penetrando en el tallo del cabello nuevo, otorgando, sedosidad, suavidad y lubricación al cabello, al formar las interacciones entre los grupos amina y carboxilo mejora las propiedades mecánicas del cabello. (12)

- **Carboximetilcelulosa (cmc)**

La Carboximetilcelulosa conocido como CMC, es una sustancia orgánica, se encuentra en polvo, se utiliza en la Industria alimenticia, farmacéutica y cosmética. Es soluble en agua, y tiene alta viscosidad por su carácter hidrofílico, además sirve como estabilizador debido a sus características fundamentales: no tiene sabor, sin color, ni olor, no es tóxico, es un gran aditivo permitido por la Unión Europea y la FDA. La Carboxi Metil Celulosa se utiliza tanto como espesante, estabilizante y emulsificante. (13)

- **Fragancia**

Actualmente la cosmética para realzar y dar fragancia a sus productos tiende a utilizar, mezclas de sustancias químicas sintéticas. La cosmética tradicional utiliza aceites esenciales naturales y orgánicos para que el producto sea más agradable, las cuales son obtenidas mediante un proceso de presión de la fruta, flores o semilla, en base a un proceso de arrastre de vapor, separando el aceite del agua contenidas generalmente en las hojas y flores de la planta, Llamando al primer producto "aceite esencial" y quedando el segundo como "agua floral". Por lo tanto, en algunos casos es primordial la fragancia sobre todo para eliminar olores desagradables de algunos colorantes. (14)

- **Procedimiento para la elaboración del tinte al 5%**

a) Se pesa cada insumo conforme a la formulación, para preparar la base fluida.

Formulación	
Colorante	X%
Polyquaternium 7	2.0%
Metilparabeno	0.2%
Carboximetilcelulosa	1.0%
Fragancia	0.1%
Agua destilada	Y%
Total	100%

- b) En un vaso de precipitación se coloca la cmc (carboximetilcelulosa) al 1% y agua destilada 96.7%, con la bagueta se agita lentamente hasta la formación de una base, luego se añade el polyquaternium 7 al 2% y se continúa agitando hasta homogeneizar, se coloca metilparabeno al 0.2% y, finalmente, tres gotas de fragancia, se forma una base fluida. Se prepara la misma cantidad de formulación para cada una de las concentraciones, al 5%, 10% y 15%.
- c) Adicionamos a la base fluida 5g de colorante natural y se forma el tinte natural al 5%.

- **Procedimiento para la elaboración del tinte al 10%**

- a) Se pesa cada insumo conforme a la formulación para preparar la base fluida.
- b) En un vaso de precipitación se coloca la cmc (carboximetilcelulosa) al 1% y agua destilada 86.7%, se agita gradualmente con la bagueta hasta la formación de una base, luego se agrega el polyquaternium 7 al 2% y se continúa agitando hasta homogeneizar, se adiciona metilparabeno al 0.2% y al final se añade tres gotas de fragancia, se forma una base fluida.
- c) Adicionamos a la base fluida, 10 g de colorante natural y se forma el tinte natural al 10%

- **Procedimiento para la elaboración del tinte al 15%**

- a) Se pesa cada insumo conforme a la formulación, para preparar la base fluida.
- b) En un vaso de precipitación se coloca la cmc (carboximetilcelulosa) al 1% y agua destilada 81.7%, con la bagueta se agita poco a poco hasta la formación de una base, luego se añade el polyquaternium 7 al 2% y se continúa agitando hasta homogeneizar, se coloca metilparabeno al 0.2% y por último se adjunta tres gotas de fragancia, se forma una base fluida.
- c) Adicionamos a la base fluida 15g de colorante natural y se forma el tinte natural al 15%.

Finalmente se procede al envasado y etiquetado de cada uno de los frascos de tinte cosmético con sus respectivas concentraciones al 5%, 10% y 15% para luego guardar en nevera.

- **Control de calidad del tinte formulado a diferentes concentraciones: al 5%, al 10% y al 15%**

Dentro del control de calidad es importante indicar el grado de estabilidad de un cosmético para mantener sus especificaciones en cuanto a calidad dentro del rango establecido por el fabricante, durante el tiempo de vida útil asignado y en un material de envase determinado.

(15)

Los estudios de estabilidad permiten detectar cambios significativos, tanto en el momento de fabricación como también cumplir con la buena práctica de almacenamiento y así poder informar referente al producto que sea apto para usarlo, teniendo en cuenta siempre la temperatura, la exposición a la luz y estar siempre pendientes de los parámetros organolépticos y microbiológicos

En cuanto a los ensayos fueron realizados en envases de vidrio y también de plástico, teniendo en cuenta la importancia de cada uno, llevando a cabo los parámetros organolépticos. (5)

- **Fórmula para calcular la muestra de mechones de cabello por concentración sin conocer el número de población (39).**

$$n = \frac{Z^2 \cdot S^2}{d^2}$$

n = tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza

S²= Varianza

d = Nivel de precisión absoluta (intervalo de confianza).

Se reemplazan los valores con los datos conocidos de la siguiente manera:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot (0.052)^2}{0.05^2}$$

$$n = \frac{3,8416 \times 0,002704}{0,0025}$$

$$n = 4,15504$$

$$n = 4 \text{ mechones}$$

- **Procedimiento para la aplicación del tinte cosmético en el cabello, *in vitro*¹**

- Teniendo en cuenta el pH elegido para el colorante se procede a lavar 24 mechones de cabello virgen de 10. cm de largo y, luego de previo secado, se pasa a decolorarlos.

- **Decoloración de cabello**

- La decoloración es la reacción química que tiene lugar dentro del córtex disminuyendo los pigmentos naturales y artificiales.
- En este proceso utilizamos polvo decolorante en una relación 1: 2 con agua oxigenada vol. 60. Y se lleva a cabo la decoloración.
- Se selecciona y prepara el cabello para el proceso de decoloración.
- Se trabaja con un grupo de 12 mechones de cabello virgen para el blanco (4 por cada concentración).
- Se trabaja con un grupo de 4 mechones de cabello virgen para la concentración al 5%.

- De la misma forma se trabaja con un grupo de 4 mechones de cabello virgen para la concentración al 10%.
 - Del mismo modo se continúa con un grupo de 4 mechones de cabello virgen correspondiente a la concentración al 15%.
 - Se obtuvieron los 24 mechones de cabellos vírgenes de 10 cm de largo, se procedió a lavarlos y secarlos para, después, teñir los que le corresponden a cada concentración.
- **Aplicación del tinte cosmético en mechones decolorados (5)**
 - Para la aplicación del tinte in vitro de mechones vírgenes previamente se elabora el tinte y luego se aplica a cada uno de los mechones.
 - Se aplica en concentraciones al 5%, concentraciones al 10%, y concentraciones al 15% y para evaluar el efecto del teñido en los mechones vírgenes se dejan hacer efecto durante 45 minutos, seguidamente se procede al lavado y secado.
 - **Determinación del teñido del tinte cosmético formulado con extracto del fruto de *Juglans neotropica* Diels en el cabello (5)**

Después de teñido el cabello se dejó actuar 45 minutos, luego se procede a lavar, secar y evaluar el objetivo deseado.

- **Permanencia del tono del cabello posterior a las lavadas.**

A fin de conocer la permanencia del color en el cabello teñido, se procede al lavado de los mechones de cabello virgen con un adecuado champú hasta finalizar las fases del lavado. Con el objetivo de percibir el resultado de teñido del tinte se realizan valoraciones a cada lavado, cada dos días durante 30 días.

- **Brillo y sedosidad cosmética**

También se evalúa en los mechones de cabello virgen el cambio de color, al mismo tiempo se valora que tan brillantes y sedosos se mantienen después del lavado.

- **Transferencia del tinte al tejido**

Igualmente se evalúa la transferencia del tinte al tejido con este fin se precisa referente a la mancha en la toalla posteriormente al teñido de los mechones de cabello virgen.

- **Evaluación de la Estabilidad del Tinte (5)**

1. **Estabilidad Física**

- a. **Características Organolépticas**

Para evaluar las características organolépticas, es necesario distinguir cada 2 días diferencias evidentes en lo referente al organoléptico y homogeneidad que indiquen todo tipo de variación

evaluado, al final el tinte cosmético es adecuado, muy aceptable.

a.1. Color:

Se llena un beacker con las $\frac{3}{4}$ partes de la muestra de ensayo, además se observa el tono, la nitidez y el aspecto de las partículas. Reportamos los resultados que son favorables.

a.2. Olor:

Se toma una tira de papel secante aproximadamente 1 cm de ancho por 10 cm de largo y se introduce un extremo en la muestra de ensayo. Se percibe y se determina si coincide con la característica del producto.

a.3. Aspecto:

Se observa las propiedades de la muestra, y se verifica si ocurren alteraciones macroscópicas. El aspecto puede ser descrito como: granulado, polvo seco, polvo húmedo, cristalino, pasta, gel, fluido, viscoso, volátil, homogéneo, heterogéneo, transparente, opaco, lechoso, etc. en nuestro caso fue gel homogéneo.

La muestra se clasifica según la siguiente apreciación: - Normal, sin alteración; - Levemente separado, levemente precipitado

o levemente turbio; - Separado, precipitado o turbio. En nuestra muestra sin alteración.

2. Estabilidad Química (5)

a. pH:

El factor del pH es importante en las formulaciones porque puede alterar el efecto positivo del cabello; y también al formular el tinte, es fundamental debido a que el grado de acidez o basicidad puede alterar el valor del tinte cosmético.

Para determinar la estabilidad del pH, se hicieron evaluaciones cada 2 días, en el tiempo de un mes y se pudo observar que no había variado. Se realizaron en dos formas:

En el vaso de precipitado se colocó $\frac{3}{4}$ partes de la muestra se introdujo la tira para prueba del pH y por último se registraron la escala de valores de pH.

También se realizó la medición del pH en el laboratorio con el peachímetro (pH-metro), debidamente calibrado con soluciones buffer de pH 7. El calibrado se realiza lavando el electrodo con agua destilada y secado con papel filtro para colocar en su respectivo tampón, ubicando la muestra se estandariza para determinar el pH cada dos días y se miden los valores del tinte cosmético anotando las cantidades.

- **Procedimiento para la evaluación del Grado de Tinción**

Para este procedimiento se utiliza el espectrofotómetro UV/VIS, el cual puede determinar el grado de absorción del tinte en el cabello en el proceso de coloración.

Los pasos que se han realizado son los que están a continuación:

a) Pesado

Luego del teñido al cabello, se corta el mechón de cabello y se pesa 0.20 g.

b) Lavado

Luego de haber pesado la muestra, se coloca en un Beaker y se le adiciona agua (10 ml), además de lauril sulfato (10 ml). Esto se procede a masajear a manera de lavado.

c) Secado

Una vez esté lavado el mechón de cabello, se seca con una toalla.

d) Medición de la absorbancia

Una vez seco el mechón, se introduce a un Beaker de 5 ml y se adiciona 10 ml de Metanol y se deja remojado por 30 minutos. Luego de esto, el líquido que queda como resultado, se lleva al espectrofotómetro por medio de unas celdas. De este modo se mide la absorbancia con una longitud de onda de 480 nm.

Este proceso se repite con el blanco, al 5%, al 10% y al 15%.

1.9. JUSTIFICACIÓN

La importancia que tiene el nogal deriva de muchos siglos atrás, ya que se utilizaba en todas las épocas, desde las más antiguas donde nuestros antepasados lo utilizaban para curar sus enfermedades empíricamente como también para el teñido de fibras. El tinte natural producto de la planta del nogal permite aprovechar sus beneficios dada su composición química ya que los taninos y la naftoquinona (juglona) que contiene son atributos suficientes para obtener un buen teñido, especialmente en el cabello, expresando varias tonalidades y todas de un color muy aceptable. Los beneficios que se obtiene corresponden a ser un tinte cosmético natural comprobando su utilidad, dando un buen aspecto al cabello y manteniendo la salud capilar en buen estado debido a sus variadas propiedades como astringentes, bacteriostático, entre otros.

Por otro lado, la motivación para realizar este trabajo nace a raíz de que gran parte de nuestra población se limita al uso de tintes cosméticos sintéticos, sobre todo con fines estéticos, y estos presentan problemas ya que son tóxicos y generan reacciones adversas sobre todo en el embarazo, además está contraindicado en ciertas enfermedades, puesto que están elaborados con productos químicos.

Con el presente trabajo de investigación se aporta a la comprobación del teñido del cabello con extracto del fruto del *Juglans neotropica* Diels, y los resultados que ya han sido obtenidos positivamente van a servir de base para futuros estudios de investigación de la

elaboración de tintes naturales en beneficio de la salud de la comunidad.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes

Alfaro, K; Aspiros, E. (16) “Desarrollo de un Tinte Cosmético Natural a base de la Semilla de *Bixa Orellana* (*Achiote*) y Evaluación de su efecto *in vitro*”. [Tesis para optar el Grado Académico de Bachiller en Farmacia y Bioquímica]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo – Perú; 2017.

Objetivo: En el presente trabajo de investigación se tuvo como objetivo desarrollar un tinte cosmético natural a base de la semilla de *Bixa orellana* (achiote) y evaluar su efecto *in vitro*. **Método:** El desarrollo del tinte cosmético se inició con el diseño de la formulación, considerándose dos concentraciones del colorante de la semilla de *Bixa orellana* de 5g y 10g, realizó los estudios de compatibilidad de las diferentes materias primas con el colorante en estudio. Luego se procedió a la elaboración de la formulación de la crema colorante con el colorante de la semilla de *Bixa orellana* y los excipientes seleccionados.

Asímismo se realizó la calidad organoléptico y fisicoquímico del producto elaborado; y se ejecutaron los ensayos de estabilidad acelerada, para la estabilidad en estantería se colocaron muestras en anaquel, las cuales fueron evaluadas según sus características organolépticas evidenciándose un buen aspecto, así como también sus características fisicoquímicas las cuales se encontraron dentro del rango establecido. Después se evaluó el efecto *in vitro* del tinte natural desarrollado en mechones de cabello: **Resultados:** Dieron como resultado que la crema colorante es de buena calidad según sus características organolépticas; fisicoquímicas. Características organolépticas, Valores de pH de la crema colorante de Bixa orellana. **Conclusión.** Concluyéndose que el tinte a la concentración de 10% obtuvo los mejores resultados.

Masías, K. (3) “Caracterización de las propiedades tintóreas del extracto de nogal (*Juglans neotropica Diels*) proveniente de la cuenca alta de río Zaña”. [Tesis]. Lima - Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima Perú; 2007.

Objetivo: Realizó evaluaciones tintóreas (porcentaje sólidos, índice refracción, pH y absorción luz ultravioleta) de la extracción que elaboró tanto de la hoja como del fruto y corteza, luego valoró el grado de tinción y los colores conseguidos en la calidad teñida de las telas. **Método:** Su recolección fueron modelos de hojas, frutos y corteza de 15 diferentes árboles. Utilizó el mismo recurso para conseguir el colorante de cada modelo remojándolos en agua corriente (agua blanda), por un aproximado de 2 días, con temperatura de 22 °C. Luego, redujo por 60 minutos a su modelo en la misma agua de remojo, lo llevó a hervir controlando con un termómetro radial. Para el cambio se controlaron los valores tanto de tiempo como de temperatura, resultando las mismas para hojas, frutos y corteza. Además, la relación agua peso seco de la muestra fue también igual en los tres casos. **Resultados:** Los resultados del análisis estadístico evidenciaron que su porcentaje de sólidos y de pH fueron diferentes para cada una de ellas, o sea hojas, fruto y corteza del árbol utilizada pero no hubo variación en cuanto a la clase diamétrica; y el índice de

refracción es utilizado como control del proceso. La absorción de luz varía en función a la clase diamétrica y la parte del árbol. Asimismo, la solidez del colorante a la luz varía en función a la parte del árbol y al tipo de tela usado. **Conclusiones:** Al concluir refiere que el mejor colorante resultó de las hojas del nogal para teñir de preferencia la lana de la oveja

2.1.1.1. Antecedentes internacionales

Arroyave, M; Góme Gómez, P. (5) Elaboración de un Producto con Base en Colorantes Naturales para Teñir el Cabello. [Tesis]. Medellín: Escuela de Ingeniería - Departamento de Ingeniería de Procesos. Medellín; 2006. **Objetivo:** Diseñar, a escala de laboratorio, un producto con base en colorantes naturales que sirva para teñir el cabello. **Método:** Para la elaboración de un producto para teñir el cabello basado en colorantes naturales se hace una selección de colorantes extraídos de la diversidad colombiana, se realiza un análisis de disponibilidad de los mismos para la viabilidad del proyecto. Posteriormente se efectúa un diseño experimental para determinar el pH en el que cada colorante revela su color más intensamente en ensayos que se realizan en telas como algodón, multifibra y lana, que poseen estructuras similares a las del cabello. Luego de hacer la elección de los colorantes se efectúan coloraciones en el cabello para determinar cuáles actúan mejor, de aquí se eligen 3 colorantes finales: Cúrcuma, Achiote y Carmín los cuales hacen parte del valor agregado del producto junto con el preservante, fijador y humectante, espesante y aroma. **Resultados:** Con el fin de evaluar las características del producto y su efectividad se hace uso de una encuesta dirigida a un grupo objetivo, teniendo en cuenta aspectos como: color, aroma, forma de aplicación, brillo y opinión general, entre otros; es decir, todos aquellos tópicos que dan una idea general de la aceptación del producto. **Conclusiones:** De acuerdo con el estudio de factibilidad económica, el producto se encuentra en un intervalo de precios competitivo, facilitando su introducción en el mercado como una alternativa innovadora en el campo de los cosméticos.

Ponce, G; Morales, D. (17) “Estudio de procesos de elaboración de tintes naturales con dos especies vegetales “Nogal” (*Junglans neotropica*) y “Guarango” (*Caesalpinia spinosa*) y propuesta de revalorización de saberes ancestrales con las mujeres de la Asociación de Artesanas “Wuarmi Maki” comunidad de Peguche en el Cantón Otavalo”. [Tesis]. Ecuador: realizado en la provincia del Imbabura, cantón Otavalo en la Parroquia Miguel Egas Cabezas Comunidad de Peguche; 2011. **Objetivo:** Realizar un estudio e identificación de tintes naturales obtenidos a partir de dos especies vegetales “Nogal” (*Junglans neotropica*) y “Guarango” (*Caesalpinia spinosa*) para revalorizar técnicas ancestrales. **Método:** Realizándose esta investigación en el norte del país, en la Parroquia Miguel Egas Cabezas en la provincia de Imbabura, con la asociación de artesanas *Warmy Maki* en la comunidad de Peguche, cantón Otavalo. El método de teñido que se utiliza es el teñido caliente directo: Este teñido consiste en meter las plantas, los medios y la lana y dejarlos hervir hasta que el tinte se impregne en la fibra. Se Identificaron los talentos humanos además de caracterización de materiales tintóreos. En la etapa preparatoria, hubo reuniones con los dirigentes de la comunidad de Peguche, además de las mujeres de la *Asociación Warmi Maky*, acordamos qué partes de las plantas recolectadas serán usadas, el estado de madurez de las plantas. Se propuso difundir los procesos del teñido artesanal a través de un taller de elaboración de tintes naturales. El primer día se dedicó a realizar el taller de tintura con Nogal y el segundo se realizó el taller de tintura con Guarango. En este taller se determinaron procesos como: Trituración, molienda, maceración, tiempo de cocción, mordientes, modificadores /fijadores. Tipos de fibras: Tratamientos de las fibras, blanqueadores naturales, colores obtenidos, gamas de colores según en porcentaje de tinte utilizado, tipos de secado. Manual de elaboración de tintes naturales “Color, ambiente e identidad”: **Resultados:** El estudio fue realizado en la provincia del Imbabura, cantón Otavalo en la Parroquia Miguel Egas Cabezas Comunidad de Peguche. Tuvo la duración de 4 meses y se realizó con las mujeres de la asociación de artesanas *Warmi Maki*, donde participaron quince mujeres de la comunidad. Dos de las compañeras artesanas son las que aún manejan los procesos de tinturado natural, ellas fueron las que capacitaron a

sus compañeros y compañeras en el arte de la tintura. **Conclusiones:** Las técnicas del tinturado natural son un diálogo de saberes y el producto de las técnicas aprendidas por las mujeres de la comunidad, es el ejemplo de una constante dedicación y práctica. Generar y validar el conocimiento del tinturado natural, existe una conciencia de que el uso de tintes naturales es una buena alternativa especialmente para la salud. Es importante combinar las formas de conocimiento, el conocimiento científico en este caso sirve para validar procesos del conocimiento rural el cual contiene sabiduría, práctica y tradición oral; estos dos conocimientos ayudan a manejar sus sistemas de producción.

Luna, M. (18) “Proceso de industrialización para elaboración de tinte de cabello en base al colorante natural de *beta vulgaris (remolacha)*”. [Tesis]. Ecuador: universidad técnica estatal de Quevedo facultad ciencias de la ingeniería carrera de ingeniería industrial, Quevedo – Los Ríos – Ecuador; 2017.

Objetivo: Evaluar el proceso de elaboración de tinte para cabello en base al colorante natural de *Beta Vulgaris (Remolacha)*, con el fin de aportar a la industria cosmética en el descubrimiento de nuevas fuentes de colorantes naturales que puedan sustituir los colorantes artificiales o sintéticos que actualmente se utilizan en la elaboración de sus tintes para cabello. **Método:** Para el proceso se utilizó como unidad experimental 5kg de pulpa de remolacha para la obtención de colorante mediante los métodos de deshidratación y evaporación mismo que más la adición de componentes (agua destilada, conservante, CMC y acondicionador) se mezcló a temperatura y tiempos experimentales hasta obtener muestras de tinte que se utilizaron para pintar mechones de cabello virgen decolorado para evaluar su factibilidad. **Resultados:** El modelo de investigación respondió a un diseño totalmente casual con un ajuste factorial $A \times B \times C$ y dos repeticiones considerando como factor A método de extracción del colorante (evaporación y deshidratación), factor B temperatura de la mezcla (40°C y 50°C), factor C tiempo de mezclado (30 y 50 minutos). Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó el paquete estadístico *Statgraphics* Centurión, y para la comparación

de las medias la prueba de significación de TUKEY ($p < 0.05$). **Conclusiones:** Conforme al (método de extracción del colorante) factor A, en el tiempo de permanencia del cabello se determinó que el método óptimo para la elaboración del tinte fue mediante la deshidratación de la pulpa, que nos permitió obtener el valor más óptimo del pH en el cabello se puede concluir que las temperaturas estudiadas no inciden en los resultados obtenidos, mientras que en el pH se pudo observar que los niveles de temperatura si influyen en los porcentajes. De acuerdo a los resultados del (tiempo de la mezcla) Factor C se observó que el tiempo óptimo para mezclar los componentes es de 50 minutos al permitirnos el tiempo de permanencia del tinte en el cabello más alto, y porcentajes de pH dentro del rango necesario.

Machado, G. (19) "*Quinoa (Chenopodium quinoa), Amaranto (Amaranthus caudatus) y Arginina* como Ingredientes Protectores en Tintes para Cabello. [Tesis]. Quito: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito; 2015.

Objetivo: Evaluar el efecto protector de la *Quinoa (Chenopodium quinoa)*, *Amaranto (Amaranthus caudatus)* y *Arginina* en tintes de cabello. **Método:** El tinte se elaboró en la cámara de tintes del laboratorio en la misma, se encuentran ubicados los equipos necesarios para empezar a formular como son: extractor de aire, balanza, agitador, plancha. A la par se separó las materias primas, reactivos, material necesario, con el fin de pesar y proceder a formular. La preparación de las 4 fórmulas de tintes se lleva a cabo según el protocolo de fabricación PFT001. Una vez formulado los tintes se procedió a tinturar los mechones y a su respectivo lavado. Luego se realiza la medición espectrofotométrica y la medición de la Absorbancia. **Resultados:** La determinación del número de lavados viene dado por el estudio de varias marcas de tintes que ofertan que el tinte se deslava en 20 lavados, sin embargo se observa en los mechones de prueba, que persiste el color en los mechones según se evidencia en las fotos del lavado 20 de todos los tratamientos. **Conclusiones:** En el presente trabajo se evaluó el efecto protector de *Chenopodium quinoa*, *Amaranthus caudatus* y *Arginina* en mechones de cabello tinturados se comprobó luego de realizar el análisis de varianza que existe protección color de los activos *Amaranto*, *Arginina* y

Quinoa, y que existe diferencia significativa al 1% que indica que la relación de la absorbancia en función de los lavados es diferente en cada tratamiento con respecto al blanco. Una vez formulados los tintes con los activos se monitorearon en cada lavado el efecto protección color en los mechones de prueba considerando en primer lugar el mejor efecto al amaranto, seguido de Arginina y finalmente la Quinoa.

2.1.2. BASES TEÓRICAS

2.1.2.1. *Juglans neotropica* Diels (Nogal)

Juglans neotropica Diels "Nogal", en Ecuador y Perú llamado tocte; y en Colombia varía de cedro negro a cedro nogal, cedro grande, nogal bogotano y nogal silvestre; y en Bolivia llamado nogal negro. (17)

Juglans neotropica Diels "Nogal" es un árbol que, mide desde 20 a 30 m de altura, es monoico dado que tiene su estructura reproductora tanto masculino como femenino y sus diámetros son de 40 a 60 cm, variando en algunos casos, sus ramificaciones se dan desde el segundo tercio, el eje principal es cilíndrico, regular, no tiene modificaciones en la base. La corteza es longitudinalmente agrietada, áspera, color gris oscuro. (8)

Su rango altitudinal se encuentra entre 1000 a 3000 msnm, y temperaturas de 12 a 28°C. Especie de bosques deciduos y semideciduos, ya que sus hojas aparecen en una sola época del año. Requiere de suelos profundos, fértiles y muy bien drenados y su pH es de neutro a ácido; no soporta suelos calcificados; fríos intensos ni heladas.

En el Perú existen 2 especies; *Juglans neotropica* Diels y *Juglans* boliviana. El Perú está representado por la especie

Juglans neotropica Diels que se distribuye en varias regiones como: Amazonas, Cuzco, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Cerro de Pasco, Lambayeque y Lima.

Referente al nogal, en cuanto a su extracción y tinción de sus colorantes naturales se domina estas técnicas, no obstante, se tiene poco conocimiento en relación a sus propiedades técnicas básicas, y físicoquímicas. Recientes organismos gubernamentales pretenden proyectar dichos productos originarios con el fin de extender sus ventas y así poder darle mayor valor para tener cierta diferenciación en cuanto a sus especies originarias.

En el pueblo de Virunhuayra, Distrito de Gorgor, exactamente en el paraje denominado Pisco se recolectaron frutos y hojas para la clasificación de la especie, que se realizó en el Herbario Museo de Historia Natural de UNMSM. En el Anexo 1 se presenta la constancia de clasificación expedida por el director del mencionado herbario.

2.1.2.2. Taxonomía de *Juglans neotropica Diels*

Tabla nº 1 Taxonomía de nogal (16)

NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Juglans neotropica Diels</i>
NOMBRE COMÚN	Nogal
DIVISIÓN	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida
SUBCLASE	Hamamelidae
ORDEN	Juglandales
FAMILIA	Juglandaceae
GÉNERO	<i>Juglans</i>
ESPECIE	<i>Juglans Neotropica Diels</i>

Fuente: Realizado en el herbario San Marcos del Museo de Historia natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, (Véase Anexo 1).

2.1.2.3. Características del Nogal (*Juglans neotropica Diels*)

El nogal es una especie que se distribuye a lo largo de los Andes en los países de Venezuela, Colombia, Perú y Ecuador. Es un árbol notable por el gran tamaño que alcanza: En el Perú 20 metros de altura y su diámetro de copa es ancha de 6 a 8 metros de color verdoso, da al árbol un aspecto majestuoso, es de tronco recto y también robusto, sus ramas son gruesas, la corteza puede ser gris oscura o clara, áspera o también lisa. (8)

Este árbol contiene propiedades curativas y también regenerativas de ciertas funciones del organismo, en cosmética se utiliza varias

partes, por ejemplo, se aprovecha la corteza como colorante para el lápiz labial como también en tintes para el cabello. (3)

Una de las pocas plantas tintóreas sería el nogal, sus tintes naturales servirían en el teñido de lanas y cabellos. (3)

Del árbol del nogal se puede utilizar cada parte, desde las raíces hasta las hojas. Sin embargo, el fruto constituye el producto principal. (3)

2.1.2.4. Hojas (8)

Referente a sus hojas son compuestas y alternas tienen un tamaño de 20 cm, 35 cm a 45 cm de largo. Por el reverso se encuentran cubiertos de finos pelos diminutos, en su crecimiento pasa de rojizo a verde oscuro.

De las hojas y el pericarpio del fruto nos dá un extracto denominado Juglandina, esta se encuentra compuesto por resinas, ácido juglándico, taninos, juglona que viene a ser la sustancia colorante también conocida como nogalina y se emplea como tinte para el teñido del cabello. También se utiliza en forma de tintura en el tratamiento de enfermedades de la piel y en los casos de constipación crónica.

Las hojas del nogal contienen principalmente taninos hidrolizables tipo elagitanino y naftoquinonas (juglona o 5-hidroxi-1,4-naftoquinona).

2.1.2.5. Flores

Las flores masculinas o estaminadas están dispuestas en unas inflorescencias alargadas y clíndricas de 8 a 10 cm de longitud,

conocidas como amentos, desarrollados lateralmente en brotes del año anterior.

Las flores femeninas o pistiladas, es muy común que se presenten por parejas, también pueden ser solitarias o en grupo. Se desarrollan en los extremos de los brotes nuevos en ramas del año anterior. (9)

2.1.2.6. Fruto (8)

El fruto del nogal es categorizado en botánica como drupa de 3, 4 a 6 cm de tamaño, un fruto carnoso, redondo a semiesférico y ligeramente achatado en los extremos, fibroso que rodea un endocarpio fibroso o también llamado "hueso".

El fruto posee quinonas juglona y 1,4-naftaquinona, y en el epicarpio se ha detectado el compuesto currumicidín de estructura no conocida.

Los frutos son drupas su cáscara es gruesa, en su estado joven son de color verde oscuro, áspero y al madurar se tornan de color amarillo oscuro a un color café claro que se va oscureciendo dejando a la vista un endocarpio duro que cae, su semilla es cerebriforme, contenidas en ella una elevada proporción de aceite rico en ácido linoleico y alfa-linoleico.

El fruto del nogal se trata de un tipo de nuez que contiene las semillas que se aprovecha como alimento, en cuanto al mesocarpio es utilizado para la preparación de un tinte natural para teñido de cabello, también se dice que el cocimiento de las raíces puede calmar el dolor de muelas mediante enjuagues; a la vez que el cocimiento de las hojas se emplea como antirreumático, es usado

también para la infección de las vías urinarias de igual forma para las inflamaciones de los ovarios (20)

En la estación lluviosa es cuando florece *Juglans neotropica* Diels a través de su rango de distribución natural, produce frutos a partir de los 8 años y fructifica de junio a septiembre en su rango de distribución natural. (20)

El fruto del nogal denominado tocte es recolectado en estado tierno y maduro. Esta la principal parte de la planta que es utilizada para tinturar, una característica importante es que el fruto sea lo suficientemente carnosos como para poder quitar el epicarpio sin dificultad, obteniendo así una masa jugosa y dejando así al descubierto la semilla (nueces) de consistencia leñosa. Esta masa que al contacto con el aire comienza a tornarse marrón oscuro es utilizada para la elaboración del tinte

2.1.2.7. Pericarpio

La parte externa conocido como pericarpio se puede reconocer como una cáscara verde que no se ingiere y, además, se conoce como nogalina la cual es una parte importante del fruto que le atribuye una característica que es única. (20)

En tiempos antiguos, se utilizaba la nogalina del tocte por sus cualidades tintóreas, puesto que esta libera un colorante de color negro (juglona), el cual se usa para teñir o pintar. Así, las telas y el cabello se teñían en las antiguas culturas ecuatorianas. (8)

Por otro lado, el pericarpio o ruezno posee diversas funcionalidades medicinales y cosméticas, gracias a su

contenido en juglandina, taninos, ácidos cítrico y málico.
(21)

2.1.2.8. Composición del pericarpio

- El epicarpo o piel es membranoso, claro, de consistencia coriácea es escamoso y áspero, en principio es de color verde, después carmelito a pardo y luego negro al madurar, el epicarpo protege al mesocarpo.
- El mesocarpo es de apariencia y consistencia fibrosa, bastante carnoso con una pepa en el centro muy dura llamada endocarpo. (22)

2.1.2.9. Propiedades de mesocarpo

Cuando se le quita la cáscara al fruto del nogal, el compuesto hidroxilado incoloro que contiene es inestable se oxida con el aire facilmente y da una quinona, la cual reacciona con los grupos activos de la proteína de la piel formando un complejo quinona-proteína coloreado. (6)

El fruto del nogal además de juglona contiene ácido gálico y ácido cafeico, los cuales en el medio alcalino se oxidan produciendo polímeros de color oscuro. (22)

- **Los tintes y los Pigmentos**

El color puede ser incorporado directamente a los artículos manufacturados por ejemplo los tejidos y los plásticos, o a una serie de medios de aplicación, el propósito es realzar el aspecto y el atractivo de un producto, y hacerlo más llamativo.

Generalmente el color deseado se logra mediante la incorporación al producto de compuestos coloreados denominados tintes y pigmentos.

Estos dos grupos, usualmente pueden tener una composición química parecida; sin embargo, se diferencian estrictamente en las propiedades que exhiben y en la forma de uso. La diferencia principal entre los tintes y los pigmentos es que tienen caracterizaciones de solubilidad diferentes. (23)

- **Clasificación**

De acuerdo con el método de clasificación química, se pueden agrupar a los colorantes de acuerdo con características estructurales químicas comunes. Las moléculas de los tintes y pigmentos orgánicos son cuidadosamente diseñadas para asegurar que presenten un conjunto de propiedades adecuadas para una aplicación concreta. Las propiedades de solidez se refieren a la capacidad de un tinte o pigmento para resistir el cambio de color cuando sea expuesto a ciertas condiciones tales como la luz, interperie, el calor, el lavado y los disolventes o a los agentes químicos, tales como los ácidos y los álcalis. (23)

Objetivos del uso de tintes naturales

- No agredir al medio ambiente, reduciendo al máximo posible el uso de materiales contaminantes
- Optimizar el proceso de teñido con los insumos que se encuentran a nuestra disposición.
- Lograr aceptables resultados en calidad y obtener colores atractivos.

- Es importante aprender a identificar las propiedades de cada tinte natural y conocer su reacción ante las distintas fibras para de esta manera poder optimizar su utilización, teniendo en cuenta, en todos los casos, los ciclos vitales de la naturaleza para evitar perjudicarla. (24)

2.1.2.10. Colorantes naturales de *Juglans neotropica* Diels

Lock, en (1) menciona que el nogal (*Juglans neotropica* Diels) está considerado como una de las plantas que se utilizan en el Perú para teñir fibras, donde puede obtenerse el color marrón a partir de sus ramas, hojas, frutos inmaduros y la corteza de su tallo.

Es por este motivo que se cuenta al nogal como una de las pocas plantas tintóreas en donde se puede aprovechar su tinte para el teñido de cabello y/o lana. Además, la madera de esta planta también se puede usar para fabricar muebles, y sus nueces, sirven para el área de alimentación así como de exportación. (3)

2.3.3. Factores que afectan en la obtención de los colorantes naturales

El color que se puede obtener, va a variar dependiendo de las propiedades del suelo, la época de cosecha, la práctica de cultivo, la parte de la planta y si este es de origen. (3)

Los numerosos componentes presentes en las plantas varían ampliamente: las variaciones ocurren no solo entre

plantas de la misma especie sino también entre las partes de la misma planta.

El tipo y cantidad de químico presente en el colorante es afectado por el suelo, especie, clima, tiempo de cosecha, así como por la parte de la planta utilizada. (3)

2.1.3. Compuesto químico de los colorantes de *Juglans neotropica* Diels

La Juglona (5-hydroxy-alfanaftoquinona) es el nombre que se le da a la sustancia producida por los árboles de nogal.(3)

- *Juglona:*

La Juglona es conocida por ser el origen del color oscuro en las cáscaras del fruto; en primera instancia no tiene color; sin embargo, obtiene el marrón oscuro al oxidarse posteriormente. (21)

En las hojas, se puede encontrar a la a-hidrojuglona y a los frutos frescos; sin embargo, estos se ennegrecen de una forma rápida debido a la oxidación; esto trae como resultado el nacimiento de la Juglona. Entonces, si esta se oxida, trae como resultado la formación de el ácido 3-hidroxiftálico. En la figura 11 se puede apreciar el proceso de oxidación de la a-hidrojuglona donde se obtiene como resultado final a la Juglona de *Juglans neotropica* Diels. (3)

- *Quinonas (3)*

Se puede definir a las quinonas como un grupo de compuestos que tiene una coloración característica que va desde el amarillo hasta el color negro, donde el amarillo puede variar a rojo, siendo

esta la mayoría y el verde, puede variar a azul (siendo muy raro estos casos)

Las quinonas tienen una gran representación en la naturaleza, ya que son productos naturales. Esto se debe a la diversidad estructural, puesto que su núcleo principal es parte de unas moléculas complejas que se agrupan con aromáticos, aromáticos-alifáticos y, otras veces, dimericos.

Si se habla desde un punto de vista estructural, estas pueden ser parte de la pigmentación de muchas plantas y animales. También se les ha reconocido por las propiedades tintóreas desde tiempos antiguos.

Para poder ceder el color, se necesita una vía intermedia llamada mordientes, las cuales son sustancias que se utilizan para fijar el tinte en las fibras de modo permanente al mejorar la absorción por parte de las mismas y al aumentar la resistencia del color frente a la luz o a los lavados continuos. Pueden estar formados por sales minerales de aluminio, cobre, estaño, entre otros compuestos etc.
(25)

2.1.4. Tintes naturales

Se les llama tintes naturales a las sustancias que provienen de plantas, y se utilizan para teñir gracias a técnicas artesanales, como la maceración, la fermentación y la cocción. (26)

El color se fija gracias a la presencia de taninos (sustancias mordientes). Los tintes naturales son mejores que los sintéticos porque simplemente no contienen componentes químicos perjudiciales para la salud. En esa medida son productos sanos y más confiables que los colorantes de síntesis química. (21)

2.1.5. Tinte cosmético para el cabello

El producto, mayormente cosmético, denominado tinte es el resultado de la mezcla de sustancias que cambian el color natural del cabello. Estos se pueden encontrar en los mercados, siendo estos los menos agresivos que mantienen saludable al cabello y el color puede perdurar mucho tiempo más; además de presentar una gran variedad de coloraciones diferentes y del desarrollo de nuevas técnicas para que su aplicación sea más sencilla.¹

2.1.5.1. Tipos de tintes cosméticos (25)

El área comercial presenta muchas formas de aplicación: las barras, los polvos, los líquidos, las emulsiones y las cremas. Además, los tintes cosméticos se pueden clasificar en tres formas diferentes de acuerdo al tiempo que dura el efecto del tinte en relación con el número de lavadas, luego de ser aplicado. Estos tipos son:

- 1) **Temporal:** Este tipo de tinte solamente cubre la capa de la cutícula mas no penetra en la fibra del cabello; además, no utiliza peróxido de hidrógeno y es por esto que solamente dura el efecto una lavada de cabello ya que no existe una real modificación del pigmento natural y esto hace que las moléculas del tinte mezcladas con las del color natural produzcan un nuevo tono.
- 2) **Semipermanente:** Estos tintes sí cubren la cutícula y esto hace que llegue a penetrar la capa exterior de la corteza; Sin embargo, tampoco hace una mezcla con el peróxido y la aplicación es directa. La duración es de cuatro o cinco lavadas y el producto comercial siempre

trae en su envoltorio, un envase y cuando se está aplicando, solamente se utiliza el calor para levantar la cutícula y recibir los colorantes, que no modifican el color natural del cabello.

3) Tinte permanente: Por último, este tinte como su nombre lo dice, sí cambia permanentemente el color del cabello, donde puede oscurecerlo o aclararlo en cinco tonos como máximo. Estos a su vez pueden clasificarse de la siguiente forma:

a) Coloración de oxidación tono sobre tono: Se puede cambiar solo un tono o se tiñe en su color natural.

b) Coloración de oxidación además de la supresión de los pigmentos naturales, que es cuando existe una decoloración del cabello y, a la vez, se tiñe el tono que se prefiera.

2.1.5.2. Componentes de un tinte para el cabello (25)

- El oxidante

La mayoría de las veces, esta función la cumple el agua oxigenada (peróxido de hidrógeno), pero en diferentes concentraciones, dependiendo del tono que se vaya a teñir. Existen tres funciones que desempeña este compuesto, el ayudar a que se abran las escamas para que el colorante pueda ingresar, activar los colorantes y oxidar el pigmento natural, haciendo que se aclare.

- **La base**

Esta sustancia alcalina tiene una similitud con el amoníaco (*ammonia*) y aporta a que se abran las escamas donde se hincha la queratina y hace que sea más sencillo el ingreso de los colorantes.

- **Los precursores del color**

Estas son las moléculas químicas que desarrollan el color en la fibra capilar luego de ser oxidadas.

2.1.5.3. Formulación de un tinte cosmético para el cabello

Los tintes se formulan en dos partes, ya sean en crema emulsión o solución, en la primera parte llevan el llamado «intermedio» de color, casi siempre en solución, y en el segundo el oxidante, la mezcla de las dos partes produce el colorante aplicable a la fibra capilar. (25)

El pH es un factor importante en las formulaciones para el cabello porque puede afectar el cabello severamente; además, en la formulación del tinte, es primordial porque el grado de acidez o basicidad afecta notablemente la acción del producto, además, los colorantes varían su color de acuerdo con el pH.

2.1.5.4. Control de calidad de un tinte cosmético (25)

Los tintes para el cabello son complejas mezclas de productos químicos potencialmente peligrosos y, por ese motivo, deben analizarse con cuidado.

La calidad es importante y es fundamental determinar con cuidado la concentración de estas sustancias para minimizar los riesgos para la salud y la seguridad de los consumidores.

La valoración desempeña un papel decisivo en el análisis de los colorantes para el cabello, ya que se emplea para determinar el contenido de peróxido de hidrógeno y amoníaco de los tintes, cuya importancia es vital tanto para la seguridad como para los resultados de la coloración.

a) Pruebas de sensibilidad: Se verifica la prueba de sensibilidad, en cada una de las marcas evaluadas como en el producto incluye información en el etiquetado o en el instructivo anexo sobre la prueba que debe realizar el consumidor antes de aplicarse un tinte para garantizar de que no presenta sensibilidad a sus componentes.

b) Estabilidad: Se revisa que los componentes de los tintes no presenten inestabilidad en la emulsión (separación de los componentes, aparición de gotas de agua o sedimentos, cambio de color) al ser sometidos a pruebas de estabilidad, especialmente cambios de temperatura que pueden variar durante el proceso de almacenamiento.

c) El pH

La acidez o alcalinidad tiene un gran impacto en el tejido, donde el éxito resultante es producto del teñido. Además, se necesita un control del pH para clasificar el tinte como ácido, neutral o alcalino. Por otro lado, para esta medición siempre es importante la escala del 1 al 14, donde del 1 al 6 se indica ácido, el 7 neutral y del 8 al 14 se considera alcalino.

d) Poder cubriente: Se observó y evaluó el poder cubriente del tinte al ser aplicado en cabello natural, siguiendo las instrucciones de uso del producto.

2.1.6. El cabello

Es una estructura epidérmica en forma de filamento o fibra constituido por células con cadenas largas de proteínas siendo la más importante la queratina, se encuentra en casi todas las superficies del cuerpo cumpliendo la función principal de proteger a este de los factores externos que ese encuentra en el ambiente y nos ayuda a conservar el color en la piel que es muy necesario para que el cuerpo cumpla con todas sus funciones específicas. La mayor cantidad de cabello en el cuerpo se encuentra en la superficie de la piel, la cabeza, conocida como cuero cabelludo y se produce a partir de los folículos pilosos que son una parte de la piel ubicados entre la dermis y epidermis, que son las capas interna y externa de la piel respectivamente. El cabello está formado por el folículo piloso, que determina la estructura química del cabello y la fibra capilar que es el filamento o tallo capilar. (26)

El color del cabello proviene de la melanina, la sustancia que le da al cabello y a la piel su pigmento. Cuanto más claro tenga alguien el cabello, menos melanina contiene. Una persona con cabello castaño o negro tiene mucha más melanina que una persona pelirroja o rubia. Las personas mayores pierden el pigmento de la melanina a medida que envejecen, lo que hace que su cabello sea gris o tenga canas. (5)

El crecimiento del pelo consiste en tres fases sucesivas: fase anágena (crecimiento), fase catágena (involución breve), fase telógena (periodo final de reposo, en la cual se elimina el pelo viejo y maduro), y se vuelve a iniciar el ciclo, para que el cabello sea

atractivo debe tener un aspecto sano y natural. El cabello es considerado hoy por hoy por muchas mujeres y hombres como una parte importante e imprescindible de su imagen personal. (25)

El cabello es una estructura compleja en su estructura fisicoquímica, la pigmentación natural se dispone en forma granulosa y difusa en el córtex del cabello, los activos cosméticos de los productos para la coloración capilar penetran en el cabello, al alterar la pigmentación natural, se fijan con fuerza, es así como algunas moléculas coloreadas se forman dentro de la estructura capilar.

2.1.6.1. Estructura del cabello (25)

El cabello es por ello una estructura filamentosa implantada en una cavidad de la epidermis denominada folículo piloso.

Cada uno de los pelos consiste en una raíz ubicada en un folículo piloso y en un tallo que se proyecta hacia arriba por encima de la superficie de la epidermis.

La raíz se extiende en su base. La zona papilar o papila dérmica está compuesta de tejido conjuntivo y vasos sanguíneos, que proporcionan al pelo las sustancias necesarias para su crecimiento. Cada cabello empieza cerca de 4 mm bajo el cuero cabelludo en un pequeño tubo llamado folículo.

Algo importante para la aplicación del tinte es tener en cuenta las propiedades físicas del cabello, así como su estructura. Es por ello que se menciona, en cuanto a su estructura, que el cabello está dividido en tres secciones, donde en la figura 12 se hace una muestra desde lo exterior a lo interior.

En un corte transversal, la sección es circular o de contorno ovoide y de médula pequeña. El pigmento se encuentra concentrado en las zonas periféricas de la corteza. Siempre que se presenten cortes transversales, se van a poder apreciar tallos de forma cilíndrica o triangular, y la médula situada en el centro. (25)

a) Cutícula: Es el nombre que tiene la capa que protege el filamento cilíndrico y se caracteriza por tener forma de escama, además de presentar un carácter hidrófobo (repele el agua). Es justamente en esta parte donde los tintes deben ingresar para que cambie el color de cabello. (25)

b) Corteza: Es la parte estructural primaria del cabello, las proteínas (queratina) que contiene, le dan la resistencia y elasticidad al cabello, esta capa del cabello tiene carácter hidrofílico, es por esto que absorbe el agua con facilidad; en la corteza están las células llamadas melanocitos, las cuales le dan el color al cabello. (25)

c) Médula: Es la parte interna o central del cabello, su presencia es a lo largo el cuerpo del mismo. (22)

2.1.6.2. Propiedades físicas del cabello (22)

- **Permeabilidad:** es la capacidad que tiene el cabello de absorber líquidos y debe tenerse muy en cuenta a la hora de aplicar un producto químico. Las fibras de queratina tienen una gran atracción por la humedad del ambiente, pudiendo el cabello llegar a absorber, hasta una tercera parte de su peso. Al producirse en el cabello una

absorción de agua, puede producirse en éste una alteración de las demás características tales como su longitud, diámetro y forma.

- **Resistencia:** Es la capacidad para soportar las fuerzas. Esta propiedad del cabello está determinada por su estructura y composición química. pero se ve alterada debido a la acción de ciertos agentes químicos como en una decoloración.

- **Plasticidad:** Debido a esta propiedad podemos darle muchas formas a nuestro cabello, ya que las moldea con mucha facilidad, sobre todo cuando el cabello esta mojado.

- **Elasticidad:** Esta propiedad es la más importante del cabello y varía su forma, longitud y diámetro cuando es aplicada una fuerza, luego vuelve a su forma original cuando la fuerza termina, las sustancias químicas, la radiación ultravioleta, la temperatura y la humedad son factores que afectan a la elasticidad.

2.1.6.3. Composición química del cabello (22)

El cabello está compuesto por: agua, proteínas, lípidos, oligoelementos, pigmentos, aminoácidos, urea, queratina.

Es la queratina que se encuentra en mayor cantidad, siendo la proteína fibrosa, en cuanto las uñas tienen mayor contenido en azufre, que la de la piel y, además, también se diferencia dos tipos de queratina. La queratina

dura que se encuentra en la corteza y en la cutícula y la queratina blanda que se encuentra en la médula del pelo.

En la composición del cabello también se tiene oxígeno, Hidrógeno, Nitrógeno y azufre, formando estos elementos la sustancia base del cabello que es la queratina. Entre las propiedades sobresalientes de la queratina están su insolubilidad en ácidos, álcalis y solventes que disuelven otras proteínas; Su principal característica sobresaliente es el alto contenido de cistina.

- **Extracto Vegetal o Natural**

Extracto vegetal o natural es una elaboración de una planta y también del animal en la cual están contenidos la porción biológica activa sin residuo celular, se obtiene por medio de un disolvente.

- **Tipos de Extractos (27)**

La acción farmacológica, nutricional y cosmética es debido a los principios activos de las plantas y este es el motivo por el cual se utilicen las plantas como preparados dentro de la industria tintórea.

- **Extractos fluidos:** son preparaciones líquidas y son usados para elaborar cosméticos naturales, son obtenidos de una planta o parte de ella.
- **Extractos Glicólicos.** En los extractos glicólicos se emplea el propilenglicol o la glicerina líquida como medio para extraer los principios activos de la planta.

- **Extractos Hidroalcohólicos o tinturas**

En los extractos hidroalcohólicos o tinturas, el líquido que está en contacto con las plantas es el alcohol etílico de diferentes graduaciones según el activo a extraer.

- **Extractos oleosos**

Los extractos oleosos se obtienen cuando la planta se deja macerando en un aceite vegetal.

2.2. Definición de términos básicos

- a) **Juglans:** Este término proviene de las voces griegas *Jovis Glans*, que tiene por significado “bellotas de Júpiter” (8)
- b) **Tinte cosmético:** Sustancia colorante que se aplica a algo, o con la que se cubre una cosa para teñirla. (19)
- c) **Cabello:** es un cilindro de células queratinizadas compuestas de proteína fibrosa llamada queratina. (19)
- d) **Melanina:** Es considerada como el principal pigmento natural que se encuentra en la corteza del cabello. (22)
- e) **Dermocosmética:** es la asociación de dos ramas de la ciencia que incluye la investigación y avances tecnológicos de la Dermatología y la Cosmética. (5)
- f) **In Vitro:** En un ambiente artificial, fuera de un organismo o cuerpo.

- g) Organolépticas:** Son las descripciones de las características físicas que posee la materia en general, según las pueden percibir los sentidos.
- h) Drupa:** Es el nombre con el que se conoce al pericarpio carnoso, donde se encuentra la nuez (en el centro) y dentro de ella, la semilla. (20)
- i) Juglona:** sustancia colorante de la juglandina. (3)
- j) Quinona:** Las quinonas son compuestos oxigenados que por sus características son dicetonas insaturadas, son producto de la oxidación de los fenoles, se encuentran en los seres vivos y son responsables de los colores en numerosos vegetales. (25)
- k) Taninos:** Sustancias o compuestos fenólicos que poseen color amarillo café. (3)
- l) Astringente:** Es el nombre de la acción que hacen las plantas que poseen muchos taninos y diversos compuestos, como los ácidos orgánicos o los flavonoides, también la antocianinas, entre otros. Las funciones que cumple son para uso externo como la reducción de las secreciones sebáceas, el cierre de poros, el reafirmamiento de la piel, función vasoconstrictorias, descongestivas y antiinflamatorias, especialmente para pieles grasas.
- m) Nogalina:** es el nombre con el cual se conoce al colorante que se obtiene de la cáscara de una nuez. (8)
- n) Cerebriforme:** Que tiene el aspecto físico de la sustancia del cerebro. (8)

- o) Mesocarpio:** Puede tener coloración verde y volverse de color oscuro de una manera rápida, ya que encierra un hueso, también llamado carozo (nombre como se conoce a la propia nuez).

- p) Cronograma:** Representación gráfica de un conjunto de hechos en función del tiempo.

**CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN ANÁLISIS,
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

3.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

**1) Pruebas cualitativas del tinte cosmético de *Juglans neotropica*
*Diels***

a) Tabla N.º 1 - Transferencia del Tinte al Tejido

DIAS MECHONES	Tinte al 5%				Tinte al 10%				Tinte al 15%			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Día 1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Día 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Día 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Día 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Leyenda:

Muy teñido: +++

Regular teñido: ++

Poco teñido: +

Ausente: 0

b) Tabla N.º 2 - Evaluación del tinte cosmético de *Juglans neotropica* Diels en Brillo y sedosidad cosmética

DIAS MECHONES	Tinte al 5%				Tinte al 10%				Tinte al 15%				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Día 1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 3	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 7	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 9	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 11	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 13	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 15	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 17	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 19	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 21	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 23	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Leyenda:

Muy teñido: +++

Regular teñido: ++

Poco teñido: +

Ausente: 0

c) Tabla N° 3 – Representación de la permanencia del tono de cabello con los lavados diarios

DIAS MECHONES	Tinte al 5%				Tinte al 10%				Tinte al 15%				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Día 1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 3	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 7	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 9	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 11	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 13	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 15	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 17	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 19	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 21	+	+	+	+	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 23	+	+	+	+	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++
Día 25	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++

Leyenda:

Muy teñido: +++

Regular teñido: ++

Poco teñido: +

Ausente: 0

d) Tabla N° 4 - Características Organolépticas del Tinte cosmético de *Juglans neotropica* Diels

Características Organolépticas	Concentración		
	5%	10%	15%
Color	Marrón claro	Marrón	Marrón oscuro
Olor	Sui Generis	Sui Generis	Sui Generis
Sensación al tacto	fino	fino	fino
Apariencia	homogéneo	Homogéneo	Homogéneo

En el análisis cualitativo que se presenta en esta investigación, se pueden encontrar pruebas diversas que determinan cuáles son los principios activos de una planta, de acuerdo al PROTOCOLO DE ANALISIS N°00396-CPF-2018, **DE LA MARCHA FITOQUÍMICA**, realizado en el centro de control analítico - CCA - UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA. (Véase anexo 2)

2) Pruebas cuantitativas del tinte cosmético de *Juglans neotropica* Diels

Tabla N° 5 Medición del pH del Tinte Cosmético de *Juglans neotropica* Diels “Nogal”

Día CONCENTRACIONES	Valores de pH del Tinte cosmético Concentración		
	5%	10%	15%
0	7.49	7.55	7.64
2	7.53	7.66	7.77
4	7.61	7.57	7.87
6	7.54	7.68	7.88
8	7.68	7.79	7.70
10	7.76	7.85	7.70
12	7.57	7.70	7.86
16	7.78	7.56	7.94
18	7.82	7.74	7.85
20	7.73	7.63	7.87
22	7.79	7.76	7.95
24	7.87	7.70	7.80
26	7.98	7.68	7.95
28	7.80	7.98	7.96
30	7.98	7.85	7.89
Promedio	7.73	7.71	7.84

3.2. Interpretación, análisis y discusión de resultados

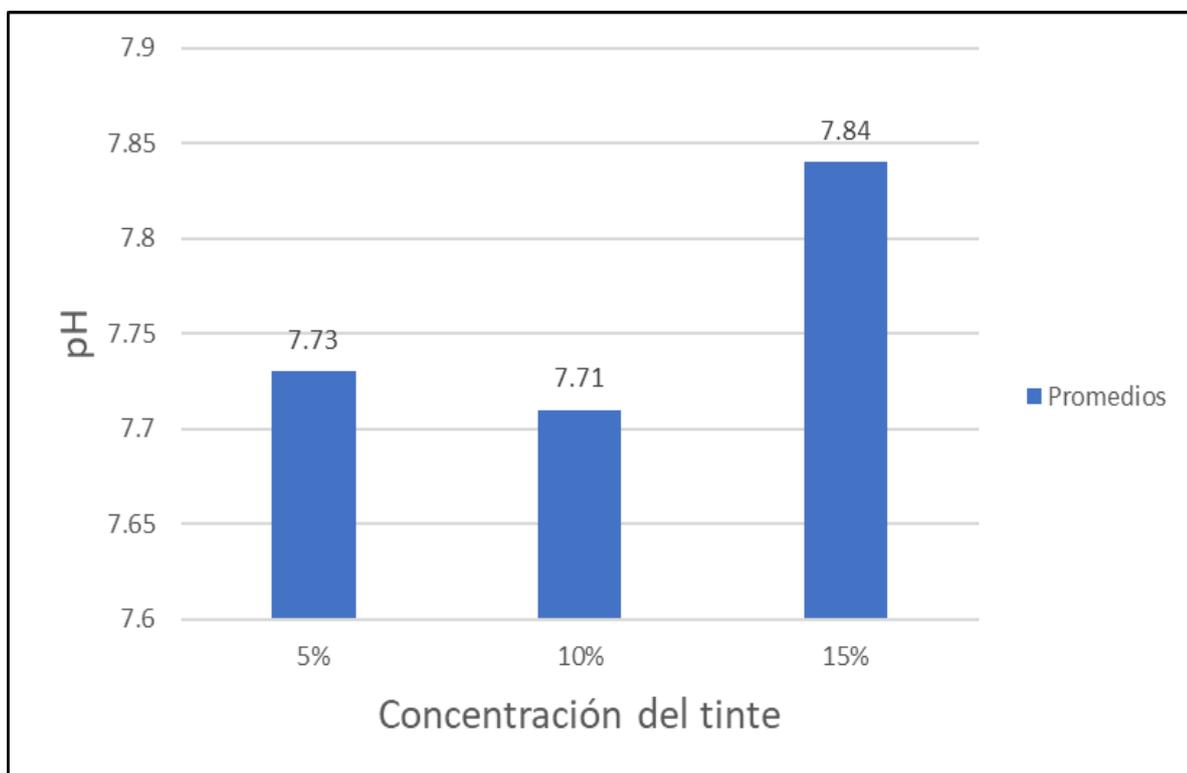
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS ABSORBANCIAS OBTENIDAS DE LA EVALUACIÓN

GRADO DE TINCIÓN DE LOS TINTES ELABORADOS A BASE DE NOGAL

Tabla N° 6: Evaluación del Grado de tinción de cada tinte cosmético elaborado de *Juglans neotropica* Diels “Nogal”

Muestra	ABSORBANCIAS			
	Blanco (Metanol al 100%)	Tinte 5%	Tinte 10%	Tinte 15%
1	0	0,097	0,116	0,096
2	0	0,086	0,126	0,089
3	0	0,094	0,091	0,091
4	0	0,105	0,092	0,102
PROMEDIO	0	0,0955	0,10625	0,0945

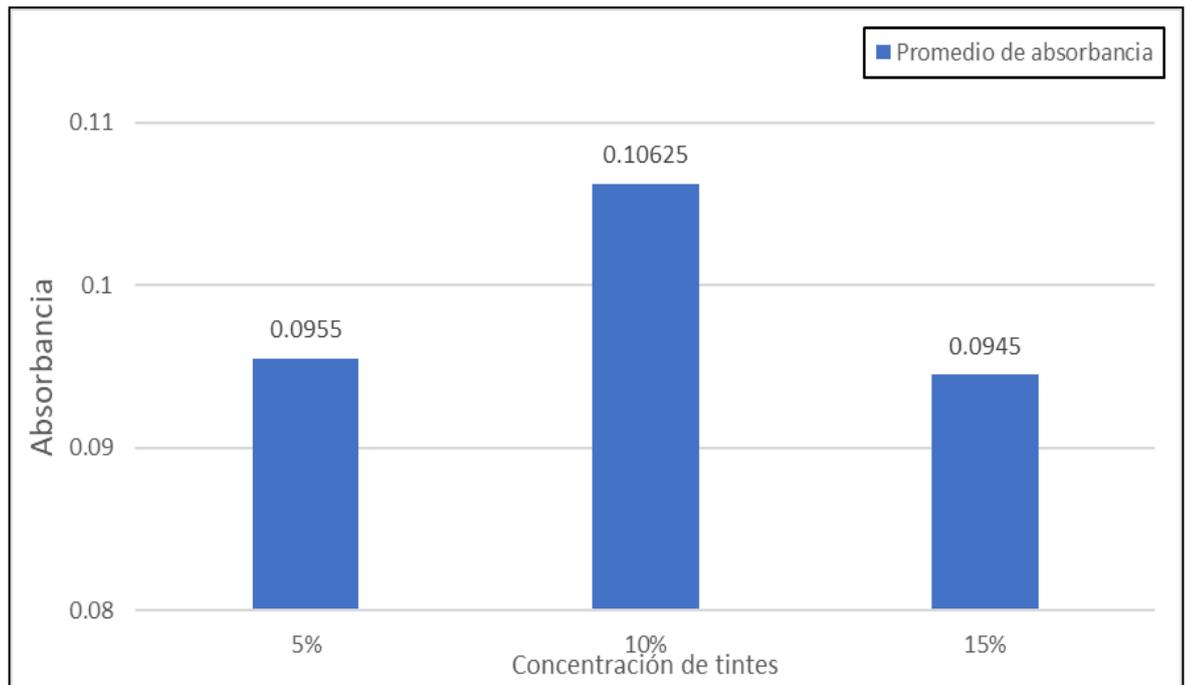
Gráfico N° 1: Promedio del pH de cada tinte cosmético elaborado de *Juglans neotropica* Diels “Nogal”



A la izquierda, se encuentran los rangos de valores tomados para representar el promedio de valores de pH. Estos rangos van de 0,5 a 0,5; por eso, comienza con 7,60; luego, 7,65; 7,70; 7,75, y así sucesivamente hasta llegar al 7,90.

En el eje inferior, se encuentran las concentraciones al 5%, 10% y 15%. Los gráficos de barras muestran cada promedio por concentración, donde el 5% tiene 7,73 y se encuentra dentro del rango 7,70 – 7,75; el 10% tiene un valor de 7,71 y también se encuentra en el rango 7,70 – 7,75; por último, el 15% tiene un valor de 7,84, por lo tanto, se encuentra en el rango de 7,80 – 7,85.

Gráfico N° 2: Promedio de Absorbancias de cada concentración del tinte cosmético elaborado de *Juglans neotropica* Diels “Nogal”



En el eje de la izquierda, podemos observar los rangos de valores asignados a los promedios de absorbancia. Este rango va de 0,010 a 0,010; es por ello que comienza con 0,080; le sigue, 0,090; luego, 0,100; y por último, 0,110.

En el eje inferior, se encuentran las diferentes concentraciones al 5%, 10% y 15%, que proyectan sus valores en el gráfico de barras.

Al 5%, se tiene el valor de 0,095, es por ello que se encuentra en el rango de 0,090 – 0,100; al 10%, se tiene el valor de 0,106; que se encuentra en el rango de 0,100 – 0,110; y, por último, al 15%, se tiene el valor de 0,094, que se encuentra en el rango de 0,090 – 0,100.

**Tabla N° 7: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS ABSORBANCIAS
OBTENIDAS DE LA EVALUACIÓN DE TINCIÓN DE LOS TINTES
ELABORADOS A BASE DE NOGAL**

Concentraciones	N.º de muestras	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo
					Límite inferior	Límite superior	
Concentración al 5%	4	,95500	,0078528	,0039264	,083004	,107996	,0860
Concentración al 10%	4	,106250	,0175190	,0087595	,078373	,134127	,0910
Concentración al 15%	4	,094500	,0058023	,0029011	,085267	,103733	,0890
Blanco (Metanol al 100%)	12	0	0	0	0	0	0
Total	24	,098750	,0118561	,0034226	,091217	,106283	,0860

Tabla N° 8: PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE LEVENE DE LAS ABSORBANCIAS OBTENIDAS DE EVALUACIÓN DEL GRADO DE TINCIÓN DE LOS TINTES ELABORADOS A BASE DE NOGAL

Estadístico De Levene	df1	df2	Sig.
8,548	2	9	,008

DONDE:

H₀ = Las varianzas de los tratamientos aplicados son homogéneos (P < 0,05)

H₁ = Las varianzas de los tratamientos aplicados no son homogéneos (P > 0,05)

**Tabla N° 9: PRUEBA DE ANOVA ONE WAY DE LAS ABSORBANCIAS
OBTENIDAS DE LA EVALUACIÓN DE TINCIÓN DE LOS TINTES ELABORADOS
A BASE DE NOGAL**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,000	2	,000	1,266	,328
Dentro de grupos	,001	9	,000		
Total	,002	11			

DONDE:

H₀ = No se hallan diferencias mayúsculas entre los tratamientos aplicados
($P > 0,05$)

H₁ = Se hallan diferencias mayúsculas entre los tratamientos aplicados ($P < 0,05$)

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

La presente investigación pudo confirmar la hipótesis planteada ya que el tinte cosmético formulado con el extracto del fruto de *Juglans neotropica* Diels “Nogal” presentó teñido en el cabello, in vitro. Además, los objetivos propuestos en un inicio, pudieron ser realizados, donde se obtuvo diferentes resultados dependiendo de la concentración del tinte elaborado, ya sea a 5%, 10% o 15%.

Mientras que en el trabajo de Masias (3), se llega a la conclusión que el mejor colorante es resultado de las hojas del nogal para el teñido de lana de oveja; en esta investigación podemos afirmar que el tinte formulado con extracto del fruto del nogal (mesocarpio) es también óptimo, pero para el teñido del cabello humano.

Por otro lado, es importante señalar la importancia de los tintes naturales, tal y como concluyen Ponce, G; Morales, D. (17) ya que es beneficioso, entre otras muchas cosas, para la salud y, además, quizá debería de existir más acercamiento a los saberes ancestrales que tienen las comunidades indígenas, sobre los tintes naturales para poder combinar este conocimiento con el científico para un mayor beneficio de la población.

La descripción de resultados que se obtiene de cada tabla es el que sigue líneas abajo; sin embargo, es muy importante considerar que, si bien se han hecho tanto pruebas cualitativas como cuantitativas, las primeras solo son pruebas que confirman el resultado de las segundas ya que la prueba cuantitativa de la absorbancia es la que presenta los resultados medibles, verificables y, por lo tanto, contundentes.

En la tabla 1, observamos la transferencia del tinte al tejido. Es una medida cualitativa que permite determinar el grado de absorción del tinte al tejido (toalla). Al aplicar el tinte a los mechones de cabello se observa al instante la coloración respectiva, conforme pasa los días la retención del tinte es

mayor, al 15vo día no se observa liberación de tinte hacia la toalla, es decir, el teñido es bueno.

En la tabla 2, observamos que las tres concentraciones del tinte brindan un excelente brillo y sedosidad a los mechones de cabello; esto implica que los tintes presentan un cierto grado de calidad. Las concentraciones del tinte brindan este resultado ya que se usó un excipiente denominado Carboximetilcelulosa, el cual forma una capa en el pelo generando brillo y protección contra factores ambientales; a la vez se usó poliquaternium 7 que permite brindarle brillo, sedosidad y acondicionamiento al cabello.

En la tabla 3, observamos que, hasta el quinceavo día, los tintes permanecen en los mechones tras lavados sucesivos en las tres concentraciones; sin embargo, a medida que el lavado aumenta, el porcentaje de absorción de colorante en la fibra disminuye, como se puede observar en el día diecisiete, donde el tinte al 5% presenta regular teñido, frente al tinte de concentraciones 10% y 15%. En el día 21, todos los mechones disminuyen su teñido, a excepción del tinte al 15% y para el día 25 ya existe poco teñido en el tinte al 5%, mientras que el tinte al 10% y al 15% aún mantienen un cierto grado de tinción; por ello; a mayor concentración de extracto del fruto de nogal mayor será la permanencia del teñido.

En la tabla 4, se describen las características organolépticas de los tintes elaborados a base de *Juglans neotropica Diels* "Nogal", los cuales son las propiedades físicas que puede tener un preparado farmacéutico y que puede ser percibido por los sentidos, como su temperatura, olor, color, textura o sabor. Se colocó un solo cuadro ya que los preparados mantuvieron sus características a lo largo de un mes; por ello, muestra una buena estabilidad física ya que no existe separación de fases.

Ahora, para hablar de cuán estable es un producto cosmético, se tiene que mencionar las propiedades de estos para poder mantenerse en un periodo de tiempo largo, en toda su vida útil, en su envase correcto y que posea las mismas características que tenía cuando terminaron de fabricarlo.

En la tabla N° 5, como parte de las **pruebas cuantitativas**, se realizó la medición del pH del tinte cosmético en sus tres concentraciones, durante un mes cada dos días, donde se pudo concluir que el pH de cada una fue adecuado para absorber el tinte en la fibra ya que sus valores se encuentran entre el 7 y 8, siendo moderadamente alcalino.

En las tablas 6, 7, 8 y 9, se muestra la medición de la absorbancia de las concentraciones del tinte elaborado a base de *Juglans neotropica* Diels “Nogal”, como parte de las pruebas cuantitativas.

En la tabla 6, se indican los promedios de absorbancia de las concentraciones del tinte al 5%, 10% y 15%, gracias a la espectrofotometría. Aquí podemos observar que el tinte al 10% presenta una mayor absorbancia frente a las concentraciones de 5% y 15%.

En la tabla 7, se puede observar que todas las medias están en los límites apropiados y establecidos en un intervalo de confianza de un error relativo del 5%, es por esto que no hay ningún dato que se pueda excluir ya que se utiliza la estadística inferencial para señalar si existen grandes diferencias en las medias de cada tinte elaborado.

En la tabla 8, se describe la prueba de homogeneidad de varianzas, la cual permite saber y determinar si las varianzas de cada tratamiento aplicado son iguales o diferentes estadísticamente; dependiendo de ello, se puede determinar el tipo de estadística inferencial a ser aplicada. Observamos que $P < 0,05$; por ello, se concluye que las varianzas de los tratamientos aplicados son homogéneas, rechazando la hipótesis alternativa, es importante ya que esto nos permite elegir la prueba estadística inferencial correspondiente que en este caso será la prueba ANOVA ONE WAY o de un factor.

En la tabla 9, se puede observar los resultados de la prueba ANOVA One Way (Análisis de varianza de una sola vía), la cual permite señalar si hay grandes diferencias en estos tratamientos aplicados, haciendo una comparación de la media de cada uno de ellos. Al observar los resultados

se afirma la hipótesis nula, es decir, no existen diferencias significativas entre las concentraciones del tinte elaborado, esto concluye que los tintes al 5%, 10% y 15% presentan el mismo grado de tinción en los medios tratados.

De los datos obtenidos, se puede deducir que, cualitativamente, tanto el tinte al 10% y 15% permanecen más tiempo tras los lavados; sin embargo, al aplicar la prueba de la absorbancia (prueba cuantitativa), los resultados nos indican que tanto el tinte al 5% y el 15% son los que absorben menos cantidad de luz; por lo tanto, estas concentraciones serían las que tendrían mejor grado de tinción. En conclusión, relacionando ambas pruebas, el tinte al 15% es el más óptimo ya que tiene mejor grado de tinción (de todas las concentraciones) y mejor permanencia en el cabello tras los lavados.

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Se pudo determinar que el tinte cosmético formulado con el extracto del fruto de *Juglans neotrópica Diels*, en el teñido de cabello, in vitro, fue positivo, es decir, presentó un aceptable grado de tinción en sus tres concentraciones al 5%, 10% y 15%.
- Al 5% de concentración, el tinte formulado presenta teñido; sin embargo, según las pruebas cualitativas y cuantitativas, su permanencia tras el lavado, es poco favorable
- Al 10% de concentración, el tinte formulado presenta teñido y según las pruebas cualitativas, la permanencia tras el lavado es favorable; sin embargo, según la prueba cuantitativa de la absorbancia, esta concentración es la que tiene menor grado de tinción ya que absorbe mayor cantidad de luz; por lo tanto, es medianamente favorable.
- Al 15% de concentración, el tinte formulado presenta teñido y, según las pruebas cualitativas, esta es la más oscura y la permanencia tras el lavado termina siendo la más óptima; además, según la prueba cuantitativa de la absorbancia, esta

concentración es la que presenta el número más bajo de absorbancia, es decir, mejor grado de tinción. Por lo tanto, tanto cualitativa como cuantitativamente, esta concentración del tinte es la más favorable de las tres mencionadas.

4.2. RECOMENDACIONES

- Realizar el teñido del cabello sin el uso de mordiente, porque con el fruto del nogal no es necesario, debido a sus componentes suficientes para el teñido y porque los taninos que se encuentran presentes en el fruto de *Juglans neotropica* Diels actúan como mordientes.
- Se precisa que la aplicación del tinte cosmético debe realizarse en mechones decolorados, puesto que se utiliza especialmente en el cabello con canas y pueden hacerse mejores pruebas ya que se aprecia mejor el tinte en el cabello.
- Usar siempre los frutos del árbol para la extracción del colorante, ya que estos tienen los valores más altos de concentración de Juglona, teniendo en cuenta el trabajo que se lleve a cabo.
- Se debe realizar una investigación más profunda que ayude a reconocer todos los compuestos que están en el extracto recuperado a partir de frutos del nogal con el fin de continuar avanzando en el uso constante de *Juglans neotropica* Diels.
- Realizar las debidas pruebas que permitan hacer una comparación de los resultados obtenidos en otros lugares con mayor o menor altitud de las que se realizó esta investigación, ya que varían las concentraciones de acuerdo a cada lugar.
- Hacer una campaña de información a las personas que vivan en nuestra comunidad sobre las utilidades del nogal para su aprovechamiento, el cual puede ser completo y variado, ya que cada una de las partes puede ser usada en diversas circunstancias.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Lock, O. Colorantes Naturales. Lima: Fondo editorial Pontificia Universidad Católica del Perú; 1997. Recuperado de <<https://es.scribd.com/document/.../Colorantes-Naturales-en-La-Industria-Olga-Lock>>
2. Espinoza, G. Plantas tintóreas peruanas. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2016. Recuperado de <http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/723/Tintes_Espinoza_Yauri_Geraldine.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Masias, K. Caracterización de las propiedades tintóreas del extracto de nogal (*Juglans neotropica* Diels) proveniente de la cuenca alta del río Zaña. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2007. Recuperado de: <<repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/.../K50-M385-T-indice.pdf>>
4. Pareja, B. Los tintes para el cabello. *Folia Dermatológica Peruana*. 2000; 11 (3). Recuperado de: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/fofia/vol11_n3_dic_2000/tinte%20para%20el%20cabello.htm>
5. Arroyave, M; Gómez, P. Elaboración de un producto con base en colorantes naturales para teñir el cabello. Medellín: Universidad Eafit Escuela de Ingeniería de Procesos Medellín Colombia; 2006. Recuperado de <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/.../1/MariaElena_ArroyaveAlzate_2006.pdf>
6. Suro, J; Gutiérrez, L; Ruiz, J; Bouhanna, P. El pelo. Generalidades y funciones. *DermatologíaCMQ*. 2007; 5 (4): 218-223.
7. Janampa, A. Rubias “al pomo”: La belleza y el arreglo personal femenino en sectores altos de La Molina [Tesis]. Lima: Pontificia Universidad Católica

- del Perú; 2013. Recuperado de <
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4800>>
8. Ospina, C; et al. El cedro negro: una especie promisoriosa de la zona cafetera. Bogotá: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia; 2003. Recuperado de: < <http://docplayer.es/storage/50/26217742/26217742.pdf>>
 9. Muncharaz, M. El nogal. Técnicas de producción de fruto y madera. Madrid: Editorial Mundi-Prensa; 2012.
 10. Rios, A. Extracción y Aplicación de nogalina del Pericarpio de la Nuez de Castilla. [Tesis]. México DF: Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas; 2013. Recuperado de <tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/17176/1/25-1-16603.pdf>
 11. Galeano, H, et al. Ensayo comparativo de tres catalizadores en la producción de Metil parabeno; 1996. Recuperado de <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4902940.pdf>>
 12. Sionskowska, A., Kaczmarek, B., y Gnatowska, M. The influence of Polyquaternium-7 on the hair properties. Copernican Letters. 2014; 5. Recuperado de <
<https://repozytorium.umk.pl/bitstream/handle/item/2681/CL.2014.002%2C%20Sionkowska%2CKaczmarek%2CGnatowska.pdf?sequence=1>>
 13. Chemical Food C.A. CarboximetilCelulosa (CMC); 2014. Recuperado de <http://www.aechemicalfood.com/product_info.php?products_id=14#.W_zlwGd1PIU>
 14. Austral Organics. El Perfume en tus cosméticos; 2017. Recuperado de <<https://www.australorganics.cl/blog/2017/7/3/el-perfume-en-tus-cosmeticos%20>>

15. ONUDI. Recomendaciones para el desarrollo de estudios de estabilidad de productos cosméticos. Bogotá: Onudi Colombia; 2018. Recuperado de <https://www.invima.gov.co/images/pdf/Prensa/publicaciones/cosmeticos_aseo/ONUDI_Guia-de-Estabilidad_FINAL.pdf>
16. Alfaro, K; Aspiros, E. Desarrollo de un Tinte Cosmético Natural a base de la Semilla de *Bixa Orellana* (Achiote) y Evaluación de su efecto *in vitro*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2017.
17. Ponce, G., y Morales, D. Estudio de procesos de elaboración de tintes naturales con dos especies vegetales “Nogal” (*Juglans neotropica*) y “Guarango” (*Caesalpinia spinosa*) y propuesta de revalorización de saberes ancestrales con las mujeres de la Asociación de Artesanas “Wuarmi Maki” comunidad de Peguche en el Cantón Otavalo. [Tesis]. Ecuador: Universidad Técnica del Norte; 2012. Recuperado de: <<https://www.yumpu.com/es/document/view/14568796/03-rec-141-tesis...utn/2>>
18. Luna, M. Proceso Industrial para Elaboración de Tinte para Cabello en base al Colorante Natural de *beta vulgaris* (remolacha). [Tesis]. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo; 2017.
19. Machado, G. Quinoa (*Chenopodium quinoa*), Amaranto (*Amaranthus caudatus*) y Arginina como Ingredientes Protectores en Tintes para Cabello. [Tesis]. Quito: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito; 2015. Recuperado de <<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7790/1/UPS-QT06414.pdf>>
20. Chusquillo, L. Diseño de un Proceso para la obtención de Compuestos Fenólicos del Pericarpio de la semilla del Nogal (*Juglans Neotrópica* Diels) y Extracción del Aceite de la Nuez. [Tesis]. Quito: Escuela Politécnica Nacional

de Ingeniería Química; 2014. Recuperado de:
<<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8645>>

21. Hurtado, P. Evaluación de la Actividad Gastroprotectora del Extracto Hidroalcohólico de las Hojas de *Juglans neotropica* Diels “Nogal peruano” [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
22. Pérez, M. El cabello. Estructura, propiedades, composición química, ciclo, tipos y clases de cabello. Pautas para la determinación de distribución, longitud, calidad, color, forma e implantación. Temas para la educación. Nro 10; 2010. Recuperado de <<https://www.feandalucia.ccoo.es/indcontei.aspx?d=5229&s=5&ind=232>>
23. Christie, R. La química del color. Ciudad de México: Acirbia Editorial; 2003.
24. Marrone, L. Tintes naturales, localización y metodología de teñido. Modalidad: Conferencia. Buenos aires: Universidad de Palermo; 2008.
25. Ministerio de Salud y Protección Social. Uso correcto de tinturas para el cabello. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima. Bogotá: 2015.
26. Martínez, A. Elaboración de un producto cosmético para tinción del cabello a partir del extracto de los frutos del huito, planta nativa del Centro Cultural uni-shu de la comuna Chiguilpe de Santo Domingo de los Tsáchilas. [Tesis]. Quito: Universidad Regional Autónoma de los Andes “Uniandes”; 2016.
27. Hernández, J; Pardo, J. Estudio monográfico del uso y aplicación de productos naturales en la Industria Cosmética Natural y Ecológica. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales; 2015.
28. López, M. (2013). “Estudio sobre el Tocte y Su Aplicación en Tres Recetas de Autor”. [Tesis]. Cuenca: Instituto Superior San Isidro; 2013. Recuperado de: <sanisidro.edu.ec/admin/RepTesis/bi00036.pdf>

29. Espinoza, G, Tintes vegetales de la sierra y selva del Perú: un estudio etnobotánico en los departamentos de Ancash, Loreto y Cusco. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2016. Recuperado de <<http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/723>>
30. Salinas, P. Metodología de la investigación científica [Tesis]. Mérida: Universidad de los Andes; 2015. Recuperado de <<http://trabajodegradobarinas.blogspot.com/2013/08/metodologia-de-la-investigacion.html>>
31. Dewey, J. El Experimentalismo y el Cientificismo; 1999. Recuperado de: <www.postgradoune.edu.pe/documentos/Experimental.pdf>
32. Esquerre, Y. Colorimetría capilar. [Tesis]. Lima: Universidad César Vallejo; 2017. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/17498/Esquerre_MYL.pdf?sequence=1>.
33. Roquero, A. Colores y colorantes de América. Revista Anales del Museo de América, N°.3; 1995. Recuperado de <<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/99293>>
34. Vidurizaga, C. Estudio de Taninos extraídos del Nogal aplicado como mordiente en el teñido con colorante extraído del Achiote. Lima: Universidad Tecnológica del Perú; 2016. Recuperado de <<http://aptpperu.com/estudio-de-taninos-extraidos-del-nogal-aplicado-como-mordiente-en-el-tenido-con-colorante-extraido-del-achiote/>>
35. Corina, V; Estudio de Taninos extraídos del Nogal aplicado como mordiente en el teñido con colorante extraído del Achiote”. [Tesis]. Universidad Tecnológica del Perú; 2016.

36. Obando, R: Tintura alternativa en hilos de lana con Colorantes Naturales [Tesis]. Quito: Universidad Técnica del Norte; 2013.
37. Quispe, R. Uso de extracto de *Lantana camara* en el teñido de lana y algodón. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016. Recuperado de <Cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5198/Quispe_cr.pdf>
38. De Oliveira et al. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Empresas Polar; 2008. Recuperado de: <<http://animalesamenazados.provita.org.ve/citas/45926/de-oliveira-et-al-2008>>
39. Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco. 11 (1). Recuperado de <<https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>>.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO DEL ESTUDIO: DETERMINACIÓN DEL TEÑIDO DEL TINTE COSMÉTICO FORMULADO CON EXTRACTO DEL FRUTO DE *Juglans Neotropica Diels* (Nogal) EN EL CABELLO, *in vitro*

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA
<p>Problema Principal</p> <p>¿Presenta teñido el tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> en el cabello, <i>in vitro</i>?</p> <p>Problemas Secundarios</p> <p>¿Presenta teñido el tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” al 5%, en el cabello, <i>in vitro</i>?</p> <p>¿Presenta teñido el tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” al 10%, en el cabello, <i>in vitro</i>?</p> <p>¿Presenta teñido el tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” al 15%, en el cabello, <i>in vitro</i>?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” para teñido del cabello, <i>in vitro</i>.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar el teñido del tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” al 5%, en el cabello, <i>in vitro</i>.</p> <p>Determinar el teñido del tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” al 10%, en el cabello, <i>in vitro</i>.</p> <p>Determinar el teñido del tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” al 15%, en el cabello, <i>in vitro</i>.</p>	<p>Hipótesis Principal o Central</p> <p>El tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” presenta teñido en el cabello, <i>in vitro</i>.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>El tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” al 5%, tiñe el cabello, <i>in vitro</i>.</p> <p>El tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” al 10%, tiñe el cabello, <i>in vitro</i>.</p> <p>El tinte cosmético formulado con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal” al 15%, tiñe el cabello, <i>in vitro</i>.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Diferentes concentraciones de los tintes elaborados con extracto del fruto de <i>Juglans neotropica Diels</i> “Nogal”.</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Determinación de teñido del cabello.</p> <p>Indicadores</p> <p>Color, olor, aspecto Sensación al tacto, apariencia.</p> <p>Permanencia de tono tras lavados.</p> <p>Grado del tinte cosmético en brillo y sedosidad.</p> <p>Grado de transferencia de tinte al tejido.</p> <p>Valores del pH</p> <p>Absorbancia</p>	<p>Definición: Tinte</p> <p>Pigmento</p> <p>Colorantes naturales</p> <p><i>Juglans neotropica Diels</i></p> <p>Hojas, flores, fruto, pericarpio</p> <p>Compuestos químicos: Juglona Quinonas Oxidante Base</p> <p>Formulación de tinte</p> <p>Control de calidad de tinte</p> <p>pH</p> <p>Cabello</p>	<p>Población:</p> <p>Plantación de 10 ejemplares de <i>Juglans neotropica Diels</i> “nogal” (100 frutos cada planta, aproximadamente), de la zona de Pisco-Virunhuayra - Distrito de Gorgor- Lima.</p> <p>Muestra:</p> <p>La muestra es 30 frutos de <i>Juglans neotropica</i> “Nogal”, escogidos aleatoriamente, de la zona de Pisco-Virunhuayra- Distrito de Gorgor - Lima.</p> <p>Método: Tipo: Aplicativo Diseño: Experimental Nivel: Descriptivo y comparativo.</p>

ANEXOS

ANEXO 1
CONSTANCIA DE CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA
Juglans neotropica Diels

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


"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

CONSTANCIA N° 175-USM-2017

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

La muestra vegetal (hojas y fruto) recibida de Selene Veronica Cayetano Ramal, de la Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, Universidad Alas Peruanas; ha sido estudiada y clasificada como: ***Juglans neotropica Diels*** y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

DIVISION: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: MAGNOLIOPSIDA

SUBCLASE: HAMAMELIDAE

ORDEN: JUGLANDALES

FAMILIA: JUGLANDACEAE

GENERO: *Juglans*

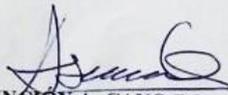
ESPECIE: *Juglans neotropica Diels*

Nombre vulgar: "Nogal peruano"

Determinado por Mg. Asunción Alipio Cano Echevarría

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

Lima, 31 de agosto de 2017


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



ACE/ddb

Av. Arenales 1256, Jesús María
Apto. 14-0434 Lima 14, Perú

Teléfono: 619-7000 (mex) 5703

E-mail: museohn@unmsm.edu.pe
<http://museohn.unmsm.edu.pe>

ANEXO 3

Autorización Institucional donde se ha realizado el estudio

 **UAP** UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FILIAL HUACHO



125 - 0032310

SOLICITO: Laboratorio

SEÑOR: Mg. MARIA EUGENIA LOZA TUMBA
DIRECTORA DE LA ESCUELA DE FARMACIA Y BIODQUIMICA

CAYETANO RAMAL SELENE VERÓNICA
APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRES

Documento de Identidad: 25618121 Carrera Profesional: FARMACIA Y BIODQUIMICA
(DNI, L.M Boleta)

Código: 2012122545 Ciclo: Turno:
Teléfono: 986157445 E-mail: selene13cayetano@hotmail.com

Ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo:
Solicito el ambiente del laboratorio para realizar
mi piloto el día 02 de Junio de 2018, bajo la
Supervisión de mi asesor interno a.f. Jose Guillermo
Gallardo Vasquez

Agradeciendo anticipadamente su atención, quedo de Usted.

Atentamente,
Selene Verónica Cayetano

Eugenia Dolores fern
apoyar en el uso del laboratorio
material para desarrollo de mi
tesis

Adjunto:
1. Mg. Maria Eugenia Loza Tumba
COORDINADORA ACADÉMICA DE OBSTETRICIA
2.
3.
4.

Huacho, 15 de Mayo del 2018

HUACHO: Av. Jorge Chávez N° S/N Barrio Chururo Hualmay - Huaura - Lima Telf.:(01)239 5606 / (01)239 5617
LIMA: Av. San Felipe N° 1109 - Jesús María, Lima - Perú. Teléfono: 266-0195, 470-0953 Fax: 470-9838
Website: <http://www.uap.edu.pe> E-mail: webmaster@uap.edu.pe

Anexo 4
FIGURAS DEL MARCO TEÓRICO

Figura 1. Juglans Neotropica Diels.



FFuente: López (2013)

Figura 2. Hojas del nogal



Fuente: López (2013)

Figura 3. Flores del nogal



Fuente: López (2013)

Figura 4. Frutos del nogal



Figura 5. Fruto tierno del nogal



Fuente: López (2013)

Figura 6. El Pericarpio con la semilla



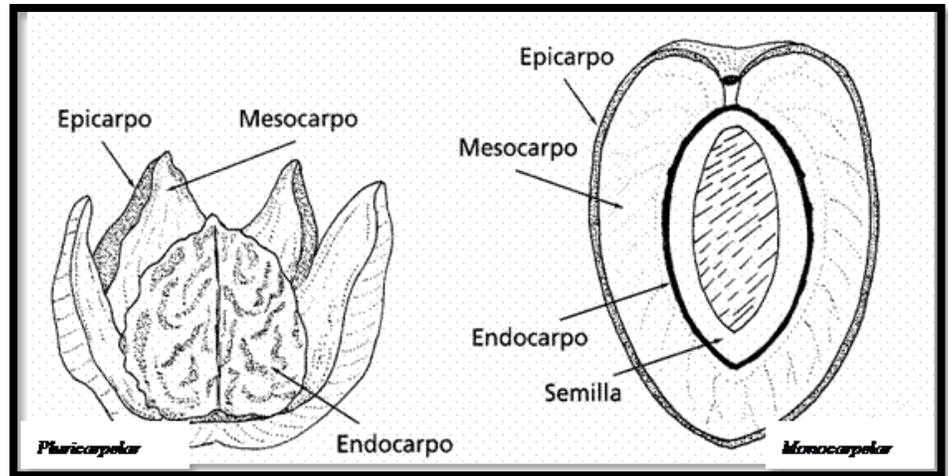
Fuente: López (2013)

Figura 7. Semilla de Nuez



Fuente: López (2013)

Figura 8. Partes del fruto del *Juglans neotropica* Diels



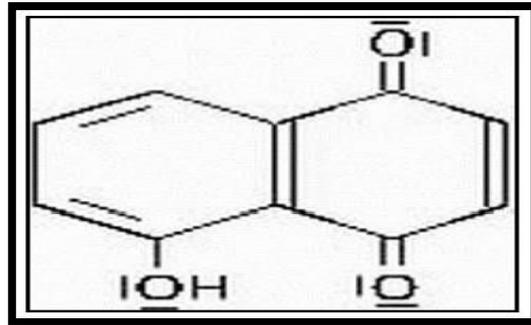
Fuente: Becerra (1992)

Figura 9. Pericarpio del nogal



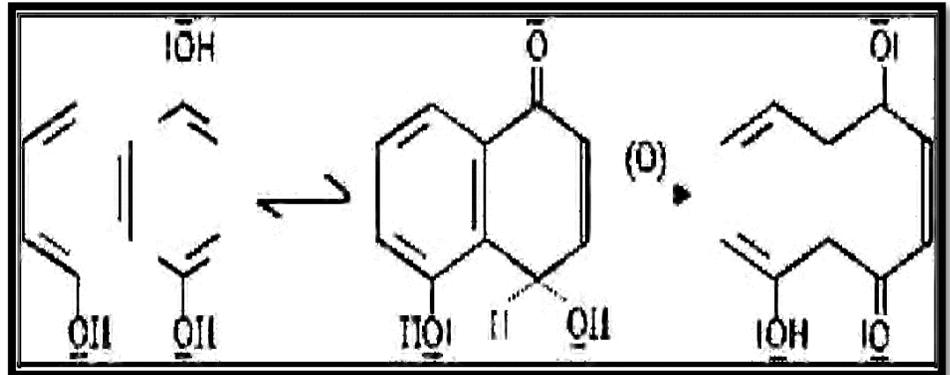
Fuente: Oliveira (2008)

Figura 10. Estructura química juglona de *Juglans neotropica* Diels.



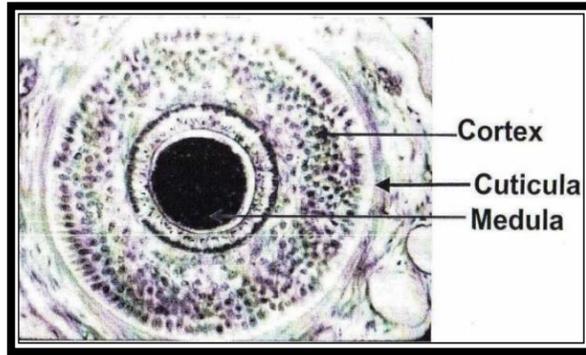
Fuente: **Gibaja Oviedo (1998)**

Figura 11. Proceso de Oxidación de la α -hidrojuglona



Fuente: **Gibaja (1998)**

Figura 12. Sección transversal del cabello.

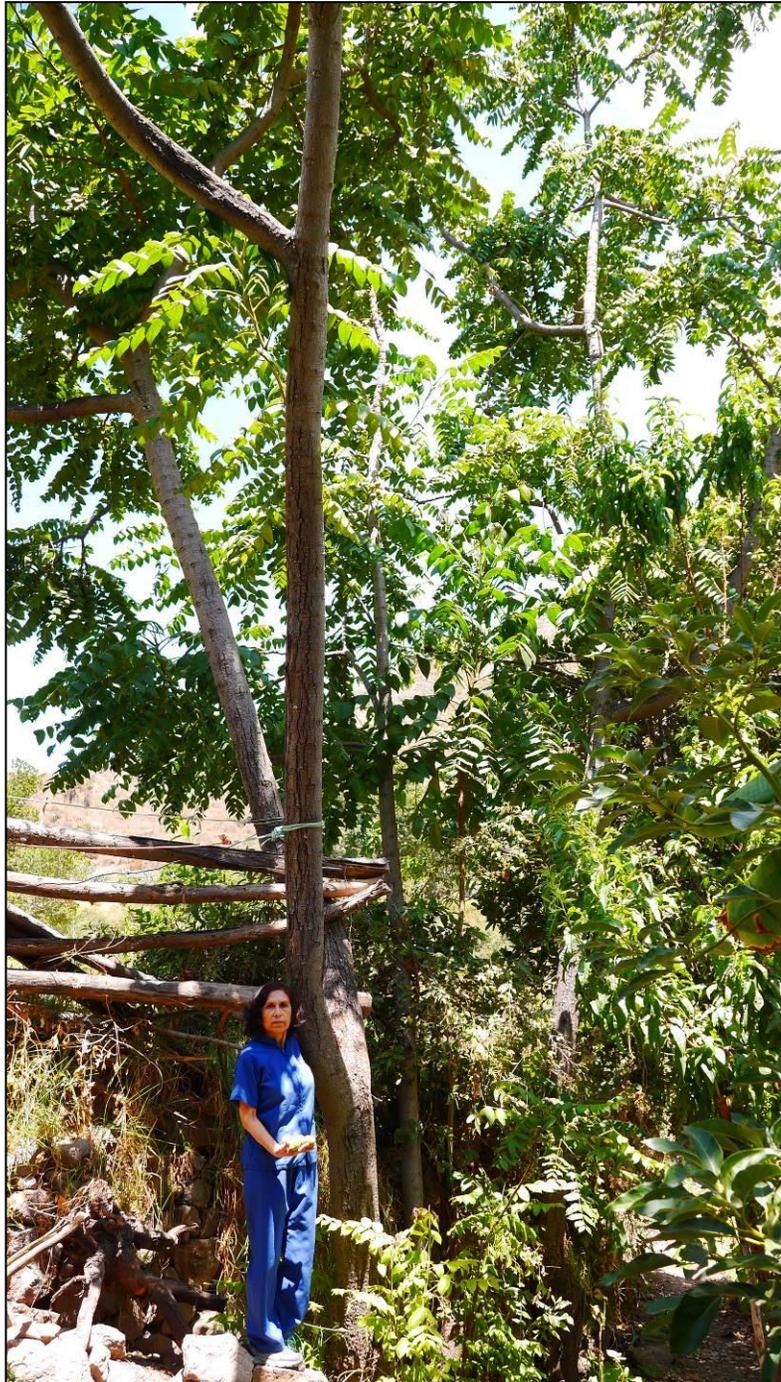


Fuente: ACCYTEC (2012)

ANEXO 5

FOTOS DE LA MUESTRA

PLANTA DE NOGAL JUGLANS NEOTRÓPICA DIELS



FRUTO VERDE DE NOGAL



FRUTO MADURO DEL NOGAL



FRUTOS DEL NOGAL



RECOLECTANDO LOS FRUTOS DEL NOGAL

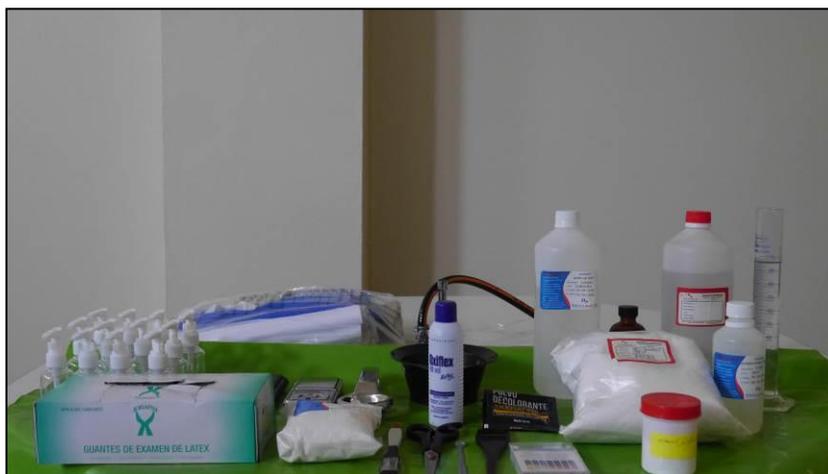


FRUTOS RECOLECTADOS DEL NOGAL



ANEXO 6
FOTOS DEL PROCESO DE FORMULACIÓN DEL EXTRACTO DE
JUGLANS NEOTRÓPICA DIELS

MATERIALES E INSUMOS PARA LA BASE Y FORMULACIÓN DEL TINTE
COSMÉTICO



FRUTOS DEL NOGAL LISTOS PARA LA EXTRACCIÓN



EXTRACCIÓN DEL COLORANTE DE MESOCARPIO DEL FRUTO DEL NOGAL



EXTRACTO DEL FRUTO DEL NOGAL



PESADO DE LOS INSUMOS PARA LA PREPARACIÓN DE CREMA BASE



PREPARANDO LA CREMA BASE



DR. GUILLERMO GALLARDO ASESORANDO LA PREPARACIÓN DE LA CREMA BASE



TERMINANDO LA PREPARACIÓN DE LA CREMA BASE



**FORMULANDO EL TINTE DE EXTRACTO DE JUGLANS CON LAS TRES
CONCENTRACIONES 5%, 10% Y 15%**



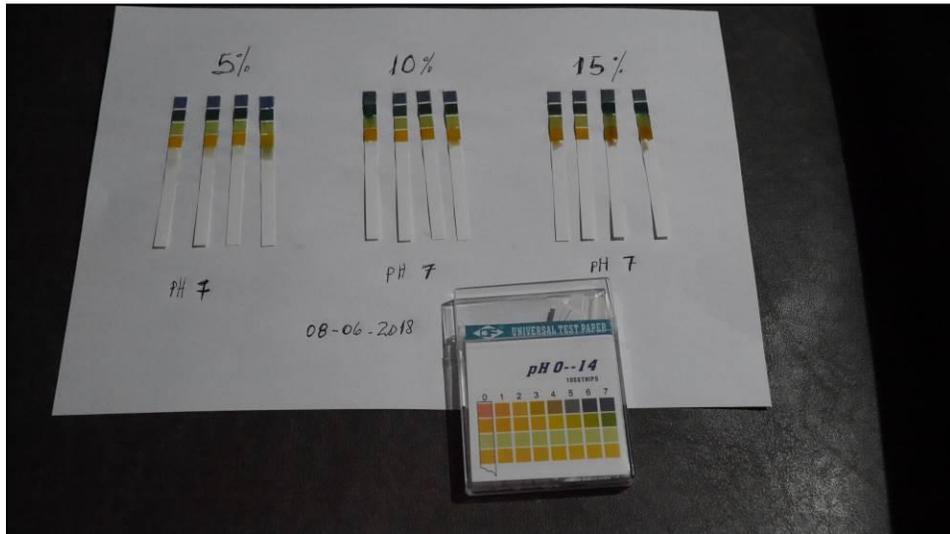
CONCENTRACIONES DEL TINTE FORMULADO



ENVASANDO LOS TINTES



MEDICIÓN DEL pH AL TINTE



TINTES ENVASADOS



MECHONES VÍRGENES LISTOS PARA DECOLORAR





PREPARADO DE LA CREMA PARA DECOLORAR



DECOLORADO DE LOS MECHONES VÍRGENES



MECHONES EN PROCESO DE DECOLORACIÓN



MECHONES VÍRGENES DECOLORADOS



LAVADO DEL MECHÓN VIRGEN DECOLORADO



TEÑIDO DE MECHONES VÍRGENES DECOLORADOS



MECHONES VÍRGENES TEÑIDOS



LAVADO DE CABELLO TEÑIDO AL 5% AL 10% Y 15%





TEÑIDO DEL MECHÓN VIRGEN CON EL TINTE COSMÉTICO
TEÑIDO DE MECHONES VÍRGENES A CONCENTRACIÓN DEL 5% MÁS
EL BLANCO



**MECHONES VÍRGENES TEÑIDOS A CONCENTRACIÓN DEL 10% MÁS EL
BLANCO**



**MECHONES VÍRGENES TEÑIDOS A CONCENTRACIÓN DEL 15% MÁS EL
BLANCO**



TRANSFERENCIA DEL TINTE AL TEJIDO AL 5%, 10% Y 15%



PESANDO MECHONES TEÑIDOS PARA LUEGO LAVARLOS CON METANOL Y LAURIL SULFATO PARA SER LLEVADO AL ESPECTROFOTÓMETRO PARA LA LECTURA DE LA ABSORBANCIA AL 5%, 10% Y 15%



LAVADO DEL MECHÓN VIRGEN PARA LA ABSORBANCIA



COLOCANDO MUESTRA AL ESPECTROFOTÓMETRO



PESADO DEL MECHÓN VIRGEN PARA ABSORBANCIA



TINTE COSMÉTICO LISTOS PARA LA PRUEBA DE LA ABSORBANCIA AL 5%, 10% Y 15%



EN LA ABSORBANCIA



COLOCANDO EL BLANCO EN LA ABSORBANCIA





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA

CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00396-CPF-2018

ORDEN DE ANÁLISIS : 05030/2018
 SOLICITADO POR : SELENE VERÓNICA CAYETANO RAMAL
 MUESTRA : EXTRACTO DEL FRUTO JUGLANS
 NEOTROPICA DIELS "NOGAL"
 NÚMERO DE LOTE : ----
 CANTIDAD : 01 taper x 300g
 FECHA DE RECEPCIÓN : 20 de Agosto del 2018
 FECHA DE FABRICACIÓN : ----
 FECHA DE VENCIMIENTO : ----

MARCHA FITOQUÍMICA			
METABOLITO	ENSAYO	MÉTODOS	RESULTADOS
ANTOCIANINAS	Prueba Cualitativa	Cualitativo	-
ALCALOIDES	Reacción de Dragendorff	Cualitativo	++
	Reacción de Mayer	Cualitativo	-
	Reacción de Wagner	Cualitativo	-
LACTONAS	Reacción de Baljet	Cualitativo	+++
FLAVONOIDES	Reacción de Shinoda	Cualitativo	-
AMINOÁCIDOS	Reacción de Ninhidrina	Cualitativo	-
CARDENÓLIDOS	Reacción de Kedde	Cualitativo	+
ESTEROIDES	Reacción de Liebermann – Burchard	Cualitativo	-
SAPONINAS	Reacción de espuma	Cualitativo	-
TANINOS	Reacción con cloruro férrico	Cualitativo	++
TRITERPENOS	Reacción de Liebermann – Burchard	Cualitativo	-
AZÚCARES REDUCTORES	Reacción de Fehling	Cualitativo	+++
FENOLES	Reacción de cloruro férrico	Cualitativo	++
EXTRACCIÓN ACUOSA	---	---	Conforme



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
 ☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>

ISO 9001
 BUREAU VERITAS
 Certification

