



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Pigmento *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima
para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales,
Lima.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORA:

Otori Campos, Valeria (ORCID: 0000-0003-2835-5551)

ASESOR:

Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales (ORCID: 0000-0003-1504-2089)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de recursos naturales

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

En primer lugar, dedico mi trabajo de estudio con mucho cariño y amor a Dios, a mi madre por su apoyo incondicional y aliento para seguir adelante, a mi hermana querida y a mi familia, gracias por la motivación para seguir adelante cada día y poder así cumplir mis sueños.

Agradecimientos

Agradezco a Dios, a mis padres, a mi familia y a mis formadores profesionales, que gracias ellos poseo conocimientos de ingeniería ambiental y puedo lograr un proyecto de investigación con éxito, a mi mamá por el apoyo emocional y económico, te amo mucho.

Índice de contenido

| | |
|--|-----|
| Índice de contenido | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de figuras..... | vii |
| Resumen | ix |
| Abstract..... | x |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 4 |
| III. METODOLOGÍA..... | 20 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 20 |
| 3.2. Variables y Operacionalización | 20 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo | 21 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 22 |
| 3.5. Procedimiento | 24 |
| 3.6. Métodos de análisis de datos | 45 |
| 3.7. Aspectos éticos | 45 |
| IV. RESULTADOS | 46 |
| 4.1. Propiedades de <i>Beta Vulgaris</i> | 46 |
| 4.2. Propiedades de <i>Zea Mays Ceratina</i> | 47 |
| 4.3. Parámetros fisicoquímicos del labial | 48 |
| 4.4. Parámetros microbiológicos del labial | 53 |
| 4.5. Parámetros organolépticos del labial | 53 |
| 4.6. Pruebas mecánicas del labial..... | 54 |
| 4.7. Evaluación de los grupos del labial | 54 |
| 4.7.1. Densidad | 56 |
| 4.7.2. Potencial de hidrogeno | 59 |
| 4.7.3. Punto de ablandamiento..... | 61 |
| 4.7.4. Punto de fusión..... | 64 |
| V. DISCUSIÓN | 67 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 73 |
| REFERENCIAS | 74 |
| ANEXOS..... | 99 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Instrumento de recolección de datos | 22 |
| Tabla 2. Validez de expertos | 23 |
| Tabla 3. Pigmento obtenido de betarraga | 46 |
| Tabla 4. Análisis fisicoquímicos de la betarraga | 46 |
| Tabla 5. Evaluación de antocianinas de la betarraga | 46 |
| Tabla 6. Pigmento obtenido del maíz morado | 47 |
| Tabla 7. Análisis fisicoquímicos del maíz morado | 48 |
| Tabla 8. Consistencia de las barras labiales | 48 |
| Tabla 9. Densidad de las barras labiales..... | 49 |
| Tabla 10. Punto fusión de las barras labiales | 50 |
| Tabla 11. Punto ablandamiento de las barras labiales | 51 |
| Tabla 12. Potencial de hidrogeno de las barras labiales | 52 |
| Tabla 13. Calidad microbiológica de las barras labiales | 53 |
| Tabla 14. Características organolépticas de las barras labiales | 53 |
| Tabla 15. Características reológicas de las barras labiales | 54 |
| Tabla 16. Parámetros fisicoquímicos del Grupo N.º 1 | 54 |
| Tabla 17. Parámetros fisicoquímicos del Grupo N.º 2 | 55 |
| Tabla 18. Parámetros fisicoquímicos del Grupo N.º 3 | 56 |
| Tabla 19. Normalidad de los datos correlacionados a la densidad | 56 |
| Tabla 20. Tukey de los datos correlacionados a la densidad | 57 |
| Tabla 21. ANOVA de los datos correlacionados a la densidad..... | 57 |
| Tabla 22. Pruebas de homogeneidad de los datos correlacionados a la densidad | 58 |
| Tabla 23. Estadísticos descriptivos de los datos correlacionados a la densidad .. | 58 |
| Tabla 24. Correlación de Pearson de los datos relacionados a la densidad | 58 |
| Tabla 25. Normalidad de los datos correlacionados al pH..... | 59 |
| Tabla 26. Tukey de los datos correlacionados al pH | 59 |
| Tabla 27. ANOVA de los datos correlacionados al pH | 60 |
| Tabla 28. Pruebas de homogeneidad de los datos correlacionados al pH | 60 |
| Tabla 29. Estadísticos descriptivos de los datos correlacionados al pH | 60 |
| Tabla 30. Correlación de Pearson de los datos relacionados al pH..... | 61 |
| Tabla 31. Normalidad de los datos correlacionados al ablandamiento | 61 |

| | |
|--|----|
| Tabla 32. Tukey de los datos correlacionados al ablandamiento | 62 |
| Tabla 33. ANOVA de los datos correlacionados al ablandamiento..... | 62 |
| Tabla 34. Pruebas de homogeneidad de los datos relacionados al ablandamiento | 63 |
| Tabla 35. Estadísticos descriptivos de los datos correlacionados al ablandamiento | 63 |
| Tabla 36. Correlación de Pearson los datos relacionados al ablandamiento | 64 |
| Tabla 37. Normalidad de los datos correlacionados a la fusión | 64 |
| Tabla 38. Tukey de los datos correlacionados a la fusión | 64 |
| Tabla 39. ANOVA de los datos correlacionados a la fusión..... | 65 |
| Tabla 40. Pruebas de homogeneidad de los datos correlacionados a la fusión ... | 65 |
| Tabla 41. Estadísticos descriptivos de los datos correlacionados a la fusión | 66 |
| Tabla 42. Correlación de Pearson de los datos relacionados a la fusión..... | 66 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Partes externas del labio (ACTIS, 2014) | 4 |
| Figura 2. Efectos del Pb y Cd (Llahuilla, 2017)..... | 5 |
| Figura 3. Grupos de la estructura principal de flavonoide (Vimercatti et al., 2019) .8 | |
| Figura 4. Esquema del proceso de elaboración de barras labiales..... | 24 |
| Figura 5. Recolección de los insumos naturales, a) Beta Vulgaris, b) Zea Mays Ceratina | 25 |
| Figura 6. Cortado de betarraga | 26 |
| Figura 7. Deshidratación de betarraga: a) insumo húmedo, b) insumo desecado | 26 |
| Figura 8. Triturado de insumo natural (betarraga) | 27 |
| Figura 9. Polvo tamizado del pigmento de betarraga | 27 |
| Figura 10. Muestra de betarraga: a) licuo extracción del insumo, b) extracto de betarraga | 28 |
| Figura 11. Calibración de electrodos mediante buffers..... | 28 |
| Figura 12. Dilución de tubos múltiples de ensayo | 29 |
| Figura 13. Espectrofotometría visible: a) celda de cuarzo, b) equipo espectrofotómetro | 30 |
| Figura 14. Tamizado y triturado del insumo de maíz..... | 31 |
| Figura 15. Purificación del pigmento: a) Primer enjuague, b) Segundo enjuague y c) Sedimentado del pigmento..... | 32 |
| Figura 16. Muestra de maíz morado | 33 |
| Figura 17. Calibración de sensores de electrodos..... | 33 |
| Figura 18. Grupos de la elaboración de labiales | 34 |
| Figura 19. Envasado y secado del producto | 35 |
| Figura 20. Refrigerado de las barras de labial: a) grupos de labial, b) refrigerado del producto | 35 |
| Figura 21. Consistencia física del pigmento | 36 |
| Figura 22. Punto de fusión de la muestra labial..... | 37 |
| Figura 23: Punto de ablandamiento de la muestra: a) calentamiento del producto, b) medición de la longitud de la barra labial | 38 |
| Figura 24. Medición de pH en la barra de labial | 38 |
| Figura 25. Análisis microbiológico (Staphylococcus aureus) a) Agar Mannitol, b) Ausencia de colonias (Staphylococcus aureus) | 39 |

| | |
|--|----|
| Figura 26: Análisis microbiológico de Pseudomona Aeruginosa, a) Agar Cetramide, b) Ausencia de colonias (Pseudomona Aeruginosa)..... | 40 |
| Figura 27. Análisis microbiológico de Escherichia Coli: a) Agar Mac Conkey, b) ausencia de colonias de Escherichia Coli | 41 |
| Figura 28. Análisis microbiológico de Mesófilos aerobios, a) Agar Plate Count, b) Ausencia de colonias Mesófilos aerobios..... | 42 |
| Figura 29. Adherencia de dosis 0.5, 1.0 y 1.5 de la barra labial. | 42 |
| Figura 30. Medición de la barra de labial: a) Medición de la base, b) medición de la altura del cosmético | 43 |
| Figura 31. Deformación de la barra cosmética | 44 |
| Figura 32. Comportamiento de la densidad en las barras labiales | 49 |
| Figura 33. Comportamiento del punto de fusión en las barras labiales | 50 |
| Figura 34. Comportamiento del punto de ablandamiento en las barras labiales... | 51 |
| Figura 35. Comportamiento del pH en las barras labiales respecto a la dosis..... | 52 |

Resumen

La investigación fue diseñada para sustituir las cantidades de metales pesados presentes en las barras de labios por pigmentos naturales de *Beta Vulgaris* (betarraga) y *Zea Mays Ceratina* (maíz morado). La extracción de los pigmentos de betarraga y maíz morado se realizó por métodos de deshidratación y sedimentación, respectivamente. Para la elaboración de las barras de labial se aplicaron dosis de 0.5 g, 1.0 g y 1.5 g de pigmento de betarraga y una dosis constante de 3 g de pigmento de maíz morado. Los resultados mostraron que la dosis óptima fue de 1.5 g para la barra de labios elaborada con el pigmento de betarraga, observándose una consistencia pastosa en la que sus propiedades físicas presentaron una densidad de 0.85 g/cm³, punto de ablandamiento 71.8 °C y punto de fusión 98.5 °C. Adicionalmente, en las pruebas mecánicas se identificó una reducción de área de 28.2%. A partir de los resultados, se concluyó que las barras labiales elaboradas a base de pigmentos naturales tienen un impacto positivo en la piel, siendo una mejor alternativa para sustituir los tintes sintéticos que contienen metales pesados.

Palabras claves: Barra labial, pigmento, *Beta Vulgaris*, *Zea Mays Ceratina*.

Abstract

The research was designed to replace the amounts of heavy metals present in lipsticks with natural pigments from *Beta Vulgaris* (beet) and *Zea Mays Ceratina* (purple corn). The extraction of beet and purple corn pigments was carried out by dehydration and sedimentation methods, respectively. For the preparation of the lipstick bars, doses of 0.5 g, 1.0 g and 1.5 g of beet pigment and a constant dose of 3 g of purple corn pigment were applied. The results showed that the optimum dose was 1.5 g for the lipstick made with the beet pigment, observing a pasty consistency in which its physical properties presented a density of 0.85 g/cm³, softening point 71.8 °C and melting point 98.5 °C. In addition, in the mechanical tests, a reduction in area of 28.2% was identified. From the results, it was concluded that lipsticks made from natural pigments have a positive impact on the skin, being a better alternative to replace synthetic dyes containing heavy metals.

Keywords: Lipstick, pigment, *Beta Vulgaris*, *Zea Mays Ceratina*.

I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación resalta la importancia de elaborar barras labiales a base de pigmentos naturales extraídos de *Beta Vulgaris* (betarraga) y *Zea Mays Ceratina* (maíz morado). Estos pigmentos permiten obtener una gama de colores intensos que va desde el morado al rojo. El uso de metales pesados como Pb, Cd y As presentes en la producción de cosméticos sintéticos ha permitido un deterioro en la textura de la piel a diferencia de los naturales que tiene la función de nutrir y humectar, siendo un futuro remplazo, ya que es amigable con el medio ambiente.

A nivel internacional, las barras de labios son consideradas como maquillaje para uso decorativo, y se someten a permanente innovación, se han encontrado grandes cantidades de plomo en partes por millón en barras de labios y labiales líquidos donde el rango varía de 49 ppm a 306 ppm en labiales de barra y 25 a 183 ppm en los labiales líquidos (Sáenz, 2018). Igualmente, Morocho y Astudillo, (2018) mencionan que las barras labiales son productos de belleza para humectar, proteger, dar embellecimiento y color a los labios.

En el Perú, los metales pesados son componentes sumamente tóxicos que se encuentran presentes en las barras labiales, ya que existe un alto porcentaje (80%) de densidad de plomo a una escala que oscila entre 1,22 ppm a 3,02 ppm (Alvarado et al., 2015).

A nivel local, las empresas cosméticas utilizan metales pesados en la elaboración de labiales con la finalidad de obtener diversos tonos de color. La necesidad de elaborar barras de labial mediante el uso de pigmentos naturales ecológicos es no afectar la salud de los consumidores, siendo respetuosos con el medio ambiente evitando enfermedades que dañen el estilo de vida.

Por ello, se planteó resolver el **problema general** ¿Los metales pesados pueden sustituirse por pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* utilizados como materia prima en la elaboración de labiales?, y como **problemas específicos** ¿Cuál es la composición del cosmético labial utilizando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en el proceso de la elaboración de labiales?, ¿Cuáles son los parámetros fisicoquímicos utilizando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en los labiales formulados?, ¿Cuáles serán los parámetros microbiológicos utilizando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en las barras labiales elaboradas?, ¿Cuáles son los parámetros organolépticos empleando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en barras cosméticas producidas? Y ¿Cómo se realizan las pruebas mecánicas empleando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en labiales de barra?

Debido a la importancia del tema, la investigación se justifica de manera **social** en incrementar el cuidado y salud de la piel de los consumidores, elaborando barras de labios con productos orgánicos, disminuyendo el uso de cosméticos sintéticos que son perjudiciales principalmente en las partes más sensibles del rostro. Además, en contribuir en la valorización **económica** en adquirir productos de bajo costo. En términos **ambientales**, adopta en lograr un adecuado uso de los recursos naturales donde su elaboración no es perjudicial hacia los componentes ambientales, fortaleciendo la capacidad nutritiva del suelo a través de su degradación. Así mismo, dar a conocer ante la comunidad científica información **teórica** relevante sobre el uso de pigmentos naturales de betarraga y maíz morado como alternativa, permitiendo aplicar una metodología exacta y una **tecnología** no convencional sin hacer uso de equipos de gama alta.

Por ello, el **objetivo general** de la investigación fue sustituir los metales pesados por pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en la elaboración de labiales y los **objetivos específicos** planteados fueron: Determinar la composición del cosmético labial utilizando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en el proceso de la elaboración de labiales; evaluar los parámetros fisicoquímicos utilizando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en barras labiales elaboradas; determinar los parámetros microbiológicos aplicando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en labiales formulados; reconocer los parámetros organolépticos empleando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima barras cosméticas producidas y realizar pruebas mecánicas usando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en labiales en barra fabricadas.

De acuerdo, a los problemas planteados se tuvo la **hipótesis general**: los metales pesados podrán ser sustituidos por pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en la elaboración de labiales, como **hipótesis específicas** son: la aplicación de 0.5 g, 1.0 g y 1.5 g como dosis de pigmento de betarraga, serán adecuadas para la composición del cosmético labial elaborado por pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina*. Los parámetros fisicoquímicos, serán óptimas empleando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima. La aplicación de pigmentos *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como insumo en labiales formulados tendrán ausencia de colonias *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y Mesófilos aerobios. Los parámetros organolépticos empleando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en barras cosméticas producidas serán aceptables en el color, olor y sabor. Por último, las pruebas mecánicas, aplicando pigmentos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima en labiales de barra serán 60% resistentes a la deformación.

II. MARCO TEÓRICO

La exposición de metales pesados hace referencia a la alta exposición de consecuencias desfavorables en la población, ya que producen daños al no degradarse fácilmente de forma natural. Las altas concentraciones de metales pesados que son expuestos y tiene la probabilidad de ocasionar damnificaciones en los nervios, articulaciones y en la hemoglobina del usuario (Meza et al., 2019). Por otro lado, Colmenarez et al., (2017) señalaron que la utilización de los pigmentos es habitual, lo cual ocasiona afectación en los productos estéticos compuestos por metales pesados tales como, Cr, Cd, Pb, Co, Cu y Ni, entre otros. Dichos metales se integran a los productos cosméticos deliberadamente en forma de colorantes, filtros UV, preservantes, tal como compuestos antibacterianos, antifúngicos y antitranspirantes.

Efectos al utilizar metales pesados en labiales producen daños la parte superficial de la piel, ACTIS (2014) en los labios existen músculos en la parte centro que se encuentra cubierto de piel y este relleno de dermis, interiormente cubierto por una mucosa, tejidos y arteriovenosas, también tiene la parte del bermellón la cual es la parte más sensible, ya que se encuentra mayormente expuesta por los rayos solares, viento, presión o teniendo contacto con algún componente toxico, haciendo que, en esa zona, presente resequedad.

Al alimentarse inadecuadamente, usar labiales con metales pesados o viajar a algún lugar con mayor presión, se tienden notar la resequedad en los labios, por la parte que es más sensible llamado bermellón (Figura 1).



Figura 1. Partes externas del labio (ACTIS, 2014)

Además, Llahuilla (2017) refiere que pueden presentar intoxicación en el ser humano teniendo contacto con la piel, con los rangos de 60 – 70 ug en 100 ml de Pb o Cd que se impregna en las encías formándose bordes oscuros alrededor de los dientes (Figura 2), y luego presentan malestares musculares, pérdida de peso, sueño y de fuerza. Por otro lado, Gamero (2018) afirma que con valores de 40 – 120 ug/dL de estos metales dentro del cuerpo humano, presentan síntomas como la pérdida de concentración, vista y física, depresiones, estado de ánimo cambiante, dolores en diferentes partes del cuerpo y fatiga.



Figura 2. Efectos del Pb y Cd (Llahuilla, 2017)

En relación con la edad de la persona y su grado de riesgo, la contaminación causada por plomo presenta variación, los efectos al utilizar concentración de Pb y Cd, son riesgosos para la salud como se explicó anteriormente. Según Alderete et al. (2019) expresaron que existen riesgos para los seres vivos por causa de los metales pesados y compuestos químicos según su edad. Su existencia causaría gran cantidad de infecciones y perjuicios irremediables en la sanidad de la ciudadanía en general, tan crónicas como efectos teratogénicos, cáncer y hasta inclusive la muerte.

Los problemas asociados a metales pesados tienen consecuencias sobre la salud humana, en especial a la exposición constante de estas sustancias dañinas en los tejidos del cuerpo (Castebianco, 2018). La contaminación por metales pesados, se usa para describir de manera extensa la afectación que ocasionan estos a nivel mundial, especialmente por las actividades humanas en la agricultura, minería, metalurgia y otros (Covarrubias y Peña, 2017).

La elaboración de labiales es producida con distintos métodos, ya sea convencional y no convencional. Para Fernández y Ponce (2018) refiere que la elaboración labial es una expresión al arte, y el elaborador tiene que innovar con nuevas fórmulas cada cierto tiempo, teniendo claro la función de cada compuesto que va dentro del cosmético labial, para así lograr una creación artística de alta función. Llahuilla, Laguna y Ricaldi, (2020) indicaron que los labiales son de barra chiquita elaboradas de sustancias compactas y con alto porcentaje de grasas que se utiliza para colorear los labios dándole volumen e hidratación, mayormente son producidos en recipientes rectangulares pequeños con tapas. Cabe mencionar, los colorantes que se emplean cotidianamente conducen a la contaminación del ambiente ya que contienen grandes cantidades de metales nocivos.

Referente a la primera variable, **el pigmento de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina*** se encuentra **la betarraga**, se produce mayormente en Latinoamérica, Fuentes et al., (2018) expresaron que pertenece a la familia *Amaranthaceae*, es distinguido por su variabilidad en las formas de usar y por sus componentes, es decir, este insumo puede ser para diferentes usos por sus particularidades como su textura, aroma, sabor, color. Además, la realización de labial a base de betarraga se determinó que es posible y comercialmente aceptado por ser de costo prudente (Carranza, 2019). Por otro lado, Amaro (2014) nos dice que esta produce cantidades de moléculas (metabolitos secundarios) donde se encuentran los flavonoides, glucanos, indoles, polisacáridos, alcaloides, entre otros. Sin embargo, para Fuentes et al. (2018) nos dicen que la remolacha contiene 14.48 mg/kg^{-1} a 84.50 mg/kg^{-1} de antocianinas, este rango es variable según volumen. Sin embargo, la remolacha contiene valores nutricionales muy notorios, ya que contiene más de 65% de agua, 1 – 2% de proteínas, 4 - 8% de carbohidratos y 0,4 de grasas en un aproximado y componentes bioactivos como antocianinas, antioxidantes y polifenoles, todos estos componentes no son homogéneos por la botánica variada u otras razones ambientales. Por su parte, Gómez y Duque (2018) mencionaron que este tubérculo cuenta con la forma parecida de un globo, con diámetro de 5 a 10 centímetros, pesando de 80 a 200 gramos, el color es variable entre rojo, rosa, naranja y marrón, pero en su mayoría es rojo intenso debido a su alta cantidad de azúcares.

El maíz morado, perteneciente a la familia *Poaceae* y de clase liliopsida, existe grandes variedades del maíz morado estos se distinguen por su tamaño, color y forma de los granos, para una producción óptima se debe cultivar a una altura promedio de 1000 a 3000 msnm. (Pinedo, 2015). Al respecto, Guillén, Mori y Paucar (2014) nos dicen que el tegumento de las semillas y la coronta presenta colores morados intensos, lo que conlleva que los pigmentos que poseen sean de 1.5% hasta 6.0%, lo que se hace llamar antocianinas, perteneciendo al grupo de los flavonoides. Así mismo, De los Santos, Romero y Bobadilla, (2017) expusieron que es de origen del centro de los Andes y Mesoamérica, además su planta puede variar de verde a morado oscuro, pero las hojas siempre serán de color morado intenso. Además, se resalta que en distintos países la palta, maíz, trigo y una gran lista de cultivos se usan para la mejora en las formulaciones de cosméticos. Medina, Narro y Chávez (2020), sostienen que es único por contener color morado en la tusa, brácteas y granos debido a las cantidades de antocianinas que poseen.

Pigmento natural, según Ramos (2020) afirma los flavonoides son los pigmentos dentro de los frutos, lleva 15 átomos de carbono en su esqueleto, dentro del subgrupo de flavonoides están los antocianósidos que es pigmento responsable de las coloraciones violetas, azules y rojas, las características físicas son dependiendo del tipo de flavonoide, ya sea flavona, flavonoles, auronas u otras (ver Figura 3), debido a la gama de colores. Arrazola, Herazo y Alvis (2014) dicen que las antocianinas tienden a dar color azul, morado y rojo intenso.

Así mismo, las propiedades de las antocianinas son fáciles de disolver en el agua facilitando su integración en numerosos cuerpos acuosos, lo cual hace que este se atractivo por su color natural y forma adherirse, pero si están son aisladas tienden a ser inestables y por ende a no incorporarse. Sin embargo, Vimercati et al. (2019) refiere que las antocianinas (Figura 3) son conocidas como pigmentos naturales que pertenecen a los flavonoides, de tonalidades del rojo encontrados en flores, hojas, frutos, además tienen antioxidantes, antiinflamatorios y antivirales. Para Bastos et al., (2015) hacen referencia que usar antocianinas de las hortalizas, flores, frutos o tallos, son económicamente viables y se puede aprovechar los residuos de algún fruto o plantas.

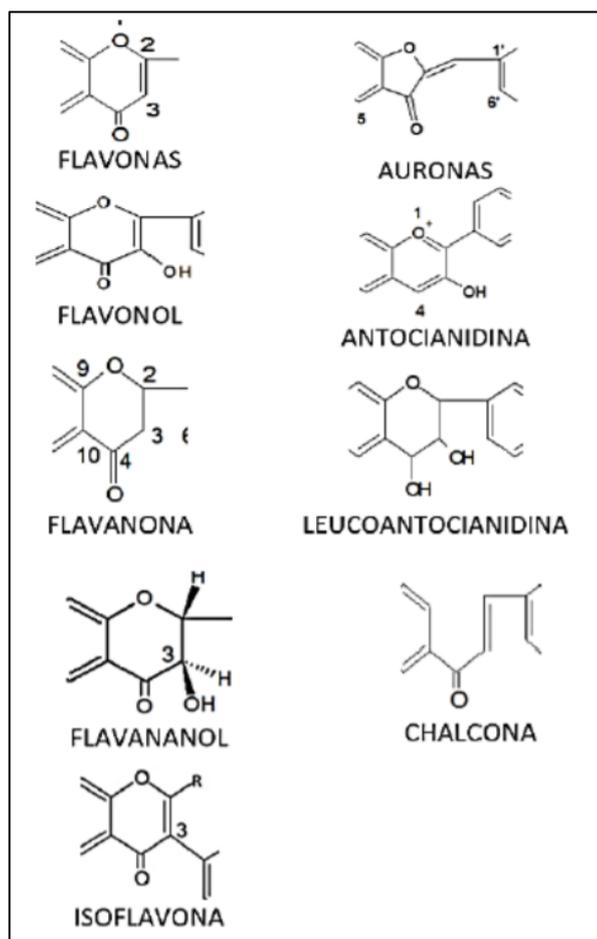


Figura 3. Grupos de la estructura principal de flavonoide (Vimercatti et al., 2019)

Potencial de hidrogeno, es un parámetro que determina la concentración de iones hidronio presentes en un cuerpo, el pH metro o potenciómetro son instrumentos para la medición (Tafur, 2017). El pH es una unidad de medida que ve el nivel de ácido o base, mediante la escala convencional que va del 1 a 14 (Villareal, 2017). Este se expresa como en antilogaritmo a base 10 de la actividad de iones hidrógeno, según la escala alcanzar 0 indica acidez, al llegar a 14 es alcalino y cuando se encuentra en 7 es neutro (Heras y Quispe, 2018).

Potencial redox, las mediciones de este son similares al de pH, ya que se mide con un potenciómetro teniendo un electro donde indica si es reductor u oxidante (Jarmin, 2014). Tiene el símbolo de Eh y sus valores se expresan milivoltios (mV), este potencial permite medir la reducción y oxidación de alguna sustancia, al generar una reducción redox significa que hay un cambio de energía liberando o almacenando componentes participantes (García et. al, 2018).

Conductividad eléctrica, es la capacidad donde una sustancia transporta corriente eléctrica, su unidad de medida es expresada en micro siemens sobre centímetros (uS/cm) (Oña, 2020). Así mismo, Cárdenas (2020) indica que es una propiedad donde las soluciones acuosas transportan corriente eléctrica, donde varía según la presencia de iones, valencia, movilidad, concentración y la temperatura. Por otro lado, Patiño (2018) asegura que es la medición de capacidades de una sustancia para conducir corriente eléctrica, ello es según la estructura molecular y atómica.

Referente a la segunda la variable **proceso de elaboración de labiales**:

El Labial es un cosmético compuesto por emolientes, aceites, ceras y pigmentos que otorga textura y color a los labios, existe diversos de tipos de estos diferenciadas por sus formulaciones y fin de utilización (Llahuilla, Laguna y Ricaldi, 2020). Además, deben tener ciertas condiciones como no presentar sabor y olor desagradables y el acabado debe ser bueno (González y Bravo, 2017). Asimismo, se dice que este cosmético se utiliza como una ayuda de belleza para realzar la apariencia de los labios en las mujeres. La barra de labios está compuesta de compuestos orgánicos e inorgánicos (Vishal, Anchal, y Raj, 2019).

Uno de parámetros fisicoquímicos es la **consistencia**, definido como la firmeza de un producto preparado. Chaparro (2017) define el espesor del producto que influye en la absorción de agua en una relación inversamente proporcional La consistencia de los cosméticos debe presentar estabilidad al final de su elaboración, lo que nos hace pensar que a mayor consistencia menor extensibilidad. En tal sentido, es el estado del cuerpo que sus componentes están entrelazadas entre sí, resiste sin deformarse ni romperse de manera fácil (Morenoa, et al., 2016).

Desde otro punto de vista, se dice que la consistencia es una medida empírica de la textura de los productos, con frecuencia la reología es utilizada para ver el comportamiento de productos semisólidos (Sánchez, Sánchez y Miranda, 2019). El labial formulado contiene los siguientes componentes: Cera de abeja, esta materia prima tiene muchas ventajas para solidificarse rápidamente, proporcionar propiedades de limpieza y detergencia, dan una textura sólida y agradable, su aroma se puede mejorar agregando esencias naturales (Márquez et al., 2019). Dentro de los materiales usados para elaborar recubrimientos están las ceras de abeja, las cuales se ha reportado que mejoran los atributos en las frutas, controlan el desarrollo de los microorganismos causantes del deterioro, mejoran el brillo, disminuyen la pérdida de peso y mantienen la firmeza de la pulpa por un tiempo más largo (Cruz et. al, 2021). Asimismo, la cera de abeja es un lípido que debido a sus propiedades fisicoquímicas es fácil de manipular, además tiene propiedades emulsificantes y provee de plasticidad (Espejel et. al, 2020). Así pues, es un producto graso que es compuesto por abejas presentando un color amarillento, para obtener esta cera se realizan diversas metodologías y finalmente se vierten en moldes a 40°C para luego pase al secado (Morocho y Astudillo, 2018).

Otro insumo es la Manteca de cacao, es considerado como el producto más importante de los que se pueden hacer con el cacao, esto es por sus cualidades que tiene en su funcionamiento (Molina, 2016). Por otra parte, este ingrediente tiene distintas aplicaciones, como por ejemplo el uso en la industria farmacéutica y alimenticia, ya que es una grasa especial, altamente utilizada y cotizada, con una fusión única compuesta por ácidos grasos, de color amarillento a temperatura ambiente y no es untuosa al tacto (Álvarez et al., 2020). Al mismo tiempo, es una grasa vegetal con propiedades físicas y químicas extraída en el transcurso de la elaboración del chocolate y la masa de cacao se aísla mediante presión, esta manteca de cacao tiene sabor y aroma agradable (Mohd y Mat, 2018).

La glicerina vegetal se deriva del biodiesel elaborado a base de fuentes renovables, como grasas de animales y vegetales. Se considera un compuesto mixto con una composición química variable, y su uso como alimento puede resultar en una variación en el rendimiento de las aves de corral (Samily et al., 2017). The Personal Care Association (2019) afirma que este producto es llamado también glicerol, se utiliza de manera confiable en maquillaje y cremas, por su función de humectar, aromatizar, acondicionar y proteger. En el 2019, el Programa de registro de cosméticos voluntario (VCRP) de la FDA, la glicerina está en el tercer ingrediente más utilizado en los cosméticos (después del agua y las fragancias), ya que se informó que se usaba en 23,366 productos. Según la encuesta realizada por Personal Care Products Council (PCPC) 2014, el glicerol se utilizó en concentraciones de hasta el 99,4% en productos de limpieza de la piel.

Aceite esencial, son mayormente compuestos sintetizados de forma natural en diversas partes de la planta durante el desarrollo metabólico secundario, estos evitan el crecimiento de patógenos y fúngicos (Swamy, Akhtar y Sinniah, 2016) Por otro lado, se dice que el aceite esencial es resistente a diversos agentes antimicrobianos como las bacterias, virus, parásitos, hongos y otros (Chouhan, Sharma y Guleria, 2017). Estos son de carácter ácido, lo cual interviene y se opone en la actividad antimicrobiana, la seguridad del uso de este componente está comprobado de su eficacia hace más de 8 décadas (Cabrera, 2020).

Los antioxidantes son moléculas primordiales para evitar la oxidación de un producto ya sea alimenticio, cosmético o farmacéutico, estos son reactivos de mayormente oxígeno (Rubio et al., 2016), es decir, el antioxidante es una molécula con capacidad de evitar o demorar la oxidación de las demás moléculas, esto es de gran ayuda para que se prevea los productos descompuestos o putrefactos (Chaves y Esquivel, 2019). Al mismo tiempo, esta sustancia se ha usado durante décadas para que los productos se encuentren conservados, ampliar la duración y reducir los impactos negativos en el ambiente (Graciano et al., 2020).

Densidad, es la cantidad de sustancia presente en un cuerpo, donde se relaciona masa y volumen, este se expresa mayormente en kg/m^3 y también en g/dm^3 , g/ml o g/cm^3 . (Barrera, 2014). En concordancia con Suarez (2017) sostiene que es la propiedad que permite medir la masa sea pesada o ligera, en cuanto mayor sea la densidad más pesado será el cuerpo. Por otro lado, Cañas (2014) asegura que es una unidad derivada, por la relación que existe entre masa y volumen, la de densidad mayor suele precipitar y de menor densidad se encuentra en la superficie.

Punto de fusión, es un componente de la temperatura por el cambio de estado sólido a líquido, en este punto los estados mencionados se encuentran en equilibrio, cada uno de los elementos separados pueden ser identificados mediante punto de fusión (García et al., 2017). Por otro lado, se dice que el punto de fusión de un elemento será dependiente de la presión, este punto puede ser utilizado para el tratamiento térmico de algunos aceros por los ingenieros, éste se ubicará en un lugar especial para garantizar una adecuada evacuación de los gases generados por el proceso de combustión (Toledo, Escobar y Mendoza, 2020). Es decir, el punto de fusión es la temperatura en la que está completamente fundida, es una cualidad intrínseca de los elementos, la cual se utiliza como indicador de pureza. Con los valores totales de la contribución de cada orden y grupo, se procede a calcular el punto de fusión y se estima el porcentaje de error de este valor (Aristizábal, 2016).

Punto de ablandamiento, es la temperatura que va en aumento para producir cambios estructurales de una masa, produciendo ablandamiento, manipulación y moldeado sin romperse (López, Rodríguez y Espinoza, 2018). Es la tendencia donde un cuerpo sólido pasa a fundirse o ablandarse llegando al estado líquido - sólido al ser calentado. (Barrera, 2017)

Respecto a la microbiología los ***Staphylococcus aureus***, son patógenos encontrados en enfermedades transmitidas por alimentos lácteos y derivados en su mayoría (Neder et al., 2015). La contaminación de productos con estos, se asocia por gastroenteritis que se manifiesta con diarreas y vómitos en el (77%), el 99% de intoxicación alimenticia es por esta bacteria (Apaza y Espada, 2018). Son bacterias que causan mastitis bovina, ello se ha identificado en animales, lácteos, superficies y manipuladores es decir pueden transmitirse a lo largo de la cadena alimentaria (Albuja et al., 2018).

Pseudomonas aeruginosa, es una bacteria gram negativa que se encuentra en pacientes con defensas bajas e infecciones de morbilidad y mortalidad (Morita, Tomida y Kawamura, 2014). Son conocidas por su versatilidad metabólica alta, son bacterias gramnegativas conteniendo una membrana citoplasmática con una bicapa de fosfolípidos simétrica y una membrana externa asimétrica con un fosfolípido cara interna y una capa externa de lipopolisacárido, que genera una barrera de permeabilidad (Chevalier et al., 2017). Es un patógeno oportunista que se encuentra normalmente en sistemas acuosos, la adaptabilidad y resistencia a los antibióticos hace que sobrevivan a la variedad de entornos naturales (Gellatly y Hancock, 2014)

Escherichia coli, se conoce como coliformes fecales a los que fermentan la lactosa a 44.5°C, tiene el 94% de efectividad de crecer en el medio de cultivo con Agar MacConkey, ello es un indicador de contaminación fecal en alimentos o productos (Campuzano et al., 2015). Por otra parte, De Jesús (2016) afirma que es una bacteria donde mayormente se encuentra en las heces de la población donde se centran en los intestinos, es así que actualmente es reconocido como patógeno específico en enfermedades intestinales. Para Pérez de Ciria (2017) esta bacteria se encuentra cuando se expone a condiciones ambientales o pH extramente elevados lo que señalaría que la presencia de estos en los alimentos o productos es por una contaminación fecal reciente.

Mesófilos aerobios, grupo que incluye la variedad de bacterias, levaduras, mohos, capaces de desarrollarse a más de 30°C, el recuento se expresa en el número de unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro (UFC/g o ml) (Paniagua, 2016). Estos crecen a 35°C, la ausencia de este grupo significa la calidad sanitaria del alimento o producto en su manipulación y en las condiciones higiénicas de trabajo (Campuzano et al., 2015). Todas las bacterias patógenas de origen alimenticio son mesófilas, si existe presencia de estos en algún producto indica el grado de contaminación y calidad sanitaria (De Jesús, 2016).

Según antecedentes nacionales:

Gutiérrez y Vargas (2020) evaluaron cantidades de Pb y As en labiales en distintos lugares de Lima, aplicando espectrofotometría de absorción atómica, obteniendo 40.54 % de Pb y 16.21 % de As, excediendo los LMP establecidos por la FDA. Similarmente, Llahuilla, Laguna y Ricaldi (2020) demostraron que el 12.5% de Pb muestras cumplen los LMP y As el 40.6% de las muestras incumple con en los LMP. Al igual, Llahuilla (2017) obtuvieron 45% de labiales con Pb y un 80% de labiales con Cd. Laguna y Ricaldi (2017) identificaron 6.60 ppm de Pb y As 3.34 ppm, el 12.5% fue de Pb y el 40.6% de As. Meza (2017) afirma que 22.22 % contienen Pb superando a los límites permisibles de la FDA. Alvarado et al., (2014) determinaron cantidades de Pb en 3.02 ppm, 2.10 ppm, 1.55 ppm, 1.22 ppm. Castillo (2017) detectó 27.18 ppm de Pb y 3.31 ppm de Cd, considerándose un límite permisible de 10.00 ppm de Pb (Normativa Mexicana y ASEAN) y como límite permisible de 5.00 ppm para Cd (FDA), excediendo lo establecido.

Salvatierra y Villa (2019) desarrollaron una barra labial a base del extracto de *Vaccinium floribundum Kunth*. Realizaron mediciones fisicoquímicas a base de aceites, alcoholes, ceras y aditivos donde se tuvieron 0.924 g/ml de densidad, 52.33°C en fusión, 38.5°C en ablandamiento, pH 5.5, en las mediciones microbiológicas los microorganismos aerobios fueron de 5×10^2 UFC/g y ausencia de coliformes totales, hongos, levaduras y *Staphylococcus aureus*. Las características organolépticas el olor fue agradable, presentó uniformidad del color, adherencia y facilidad de desplazamiento, la vida útil del labial mediante estabilidad acelerada fue 40°C.

Varas et al., (2021) desarrollaron labiales a base del fruto de *Gaultheria glomerata* (Cav.) Sleumer, el extracto del fruto se encontraba en estado líquido, color violáceo, olor ligeramente agradable, pH 5,5 y densidad 1,04 g/ml, en las características organolépticas el labial resultó muy brillante, uniforme, de aspecto óptimo, olor agradable y buena adherencia; en las características microbiológicas se encontró ausencia de microorganismos.

Aguirre, Blanco y Cisneros (2019) evaluaron la calidad microbiológica en lápices labiales líquidos, demostraron que el crecimiento de bacterias Aerobias Mesófilas, hongos y levaduras no mostraron crecimiento.

Asimismo, se presentan los estudios internacionales

Pérez (2020) determinó las concentraciones de Pb en labiales vendidos en diferentes locales de cosméticos de Guayaquil - Ecuador, mostrando que el 66% de ellos contenían presencia de Pb.

Cifuentes (2014) extrajo aceite de maní con el fin de fabricar labial, utilizó un 10% de este aceite para la técnica en frío, realizó 5 muestras de labiales donde utilizó cera ozoquerita 6%, aceite de ricino 15 %, vaselina líquida 15 % y sólida 55 %, antioxidante (BHT) 2 %, esencia y colorante 0.1 ml, todos los ingredientes fueron calentados, en las mediciones fisicoquímicas todos mostraron que la consistencia era semisólida y punto de fusión fue superior a 40°C.

Zibetti et al., (2016) aplicaron un diseño para determinar la influencia de los agentes colorantes en la producción de labiales, se desarrollaron 17 labial conteniendo cera de abejas 3%, cera de carnauba 3%, ceresina 14%, vaselina 20%, lanolina anhidra 5%, alcohol cetosteárico 5%, manteca de cacao 6%, y antioxidante BHT 0.1%, el punto de fusión se realizó por triplicado y varió entre 68 ° C – 76 ° C.

Norazlin et al., (2015) investigaron las formulaciones mejoradas para labiales con grasas de *Engkabang*, un compuesto similar a la manteca de cacao por su característica de suavizar e hidratar los labios. Asimismo, el material óptimo fue de aceites de *Engkabang*, que tenían un pH de 7.55, punto de fusión 65°C, intensidad de color 13.5 R, 2.2, Y 2.0B, mostrando la estabilidad de la barra a 25°C.

Kamairudin et al., (2014) en su investigación optimizaron la composición de la barra labial de origen natural *Hylocereus polyrhizus*, para ello se utilizó aceite de semilla de pitaya (25%), virgen aceite de coco (37%), cera de abejas (17%), cera de candelilla y cera de carnauba (2%). Con respecto a estos factores, se observó experimentalmente la propiedad del punto de fusión a 46°C.

Colindres (2018) evaluó la aceptabilidad de un brillo labial y sombras en crema elaborados a partir del pigmento extraído del maíz negro (*Zea mays*). Los resultados mostraron que tuvo pH 5 de con aspecto oleoso, olor dulce, color 201c según Pantone, sabor amargo y es soluble en aceite.

Jamdate et al., (2020) realizaron la formulación y evaluación de labiales a base de Granada y Betarraga como pigmento natural, se utilizó 6 formulaciones, lo cual la formulación F4 fue la que mostró buenos resultados, ya que se encontró que sus ingredientes fueron aceite de ricino 8 ml, cera de parafina 18 mg, cera de abeja 23 mg, jugo de remolacha 15 ml, jugo de granada 7ml, polvo de fruta madura de *Shikakai* 2 mg, jugo de limón 1.5 ml, esencia de naranja 0.5 ml y la cantidad suficiente de vainilla. Asimismo, la F4 exhibía buenos resultados como el color rojizo, buen olor, textura suave, punto de fusión 62 a 63°C, punto de ablandamiento 54 -56°C y pH 6.5.

Agarwal et al., (2019) en su proyecto de fabricar y evaluar lápiz labial de licopeno y betaninas extraídas de *Solanum lycopersicum L.* y *Beta vulgaris*, resultó que fue factible, ya que en el tomate tuvo pH 6.5, color rojo, textura lisa, punto de fusión 60°C, punto de ablandamiento 56°C y en la betarraga arrojó el color rojo naranja, textura lisa, pH 6.9, punto de fusión 59°C y punto de ablandamiento 55°C.

Huynh et al., (2020) formularon 384 barras de labios: L1 (control, no alquenonas), L2 (alquenonas como sustituto de la ozoquerita), L3 (alquenonas como sustituto de la cera microcristalina) y L4 (alquenonas como sustituto de la cera de candelilla). De las muestras, la F4 resulto ser la mejor teniendo dureza y rigidez a 25°C, firmeza a 45°C, no transfiere y fusión a 53.3 °C.

Goik, Ptaszek y Goik (2015) estudian el efecto del propóleo en las propiedades reológicas y texturales de labiales, las medidas se tomaron con un reómetro RS6000 sensor de placa cónica, para determinar la tensión se sometió el labial a tensar incrementándose linealmente en el tiempo y se observó deformaciones, para los casos analizados se hizo la prueba durante 30 a 27 ° C (inmediatamente después de la preparación), la tensión fue de 5.5 Pa y 6.0 Pa.

Kang et al., (2020) investigan sobre el colorante nanocristales de celulosa como matriz de refuerzo de labial para la durabilidad del color, tienen como finalidad demostrar que la deficiencia de la migración de color se puede superar utilizando el tinte de nanocristales de celulosa (CNC). Los resultados de la superficie específica del CNC es de 112,93 m²/gramo y la capacidad de compresión fue de 433 kPa.

López (2018) diseñó y realizó una formulación de labial a base de extraer betacianina de Iguaraya (*Stenoereus griseus*) como pigmento, ello se realizó mediante la roto evaporación con etanol como solvente, en los parámetros físico químico determino que la concentración del colorante es 20%, color rosado, aroma fruto, textura hidratante firme, estabilidad a temperatura ambiente y 40 °C y con peso de 4 g.

Sarruf et al., (2020) dan a conocer la influencia de la manteca de karité (*Butyrospermum parkii*), TiO y metoxicinamato de etilhexilo sobre los parámetros físicos y la eficacia fotoprotectora in vitro, fabricaron 12 labiales fotoprotectores y se caracterizaron para verificar la influencia, la fuerza máxima por la prueba de voladizo fue 25 y 45°C; distancia máxima por ensayo de dureza a 25°C; valor de pendiente a 25 y 45°C por ensayo en voladizo; y relación UVA/UVB y SPF in vitro.

Dash et al., (2018) formularon y evaluaron labiales que contienen grasa de semilla de *Nephelium lappaceum L.*, se hizo la extracción de la grasa de la semilla de *N. Lappaceum*, utilizando éter de petróleo (40 a 60°C) como disolvente. La materia colorante fue obtenida por extracción de los rizomas secados a la sombra de *Curcuma longa*, frutos de *Capsicum annuum* y raíces de *Daucus Carota* utilizando disolventes no polares adecuados, se preparó diferentes formulaciones utilizando concentraciones variables de grasa de semilla de *N. lappaceum* 50%, cera de abejas 49%, extracto de zanahoria 1%, colorante y aceite de limón lo que se requiere. La composición mostró consistencia y características óptimas por el color uniforme, punto de fusión 50 – 60°C, punto de rotura 80 – 90g, sin anomalías, y estabilidad de perfume bueno.

Herawati y Yulastri (2021) formularon y evaluaron labiales con extracto de tallo de Secang (*Caesalpinia Sappan L*), se realizó con el método de maceración durante 1x24 horas a temperatura ambiente utilizando etanol 70% como disolvente con rotavapor para obtener un extracto viscoso de 75% de rendimiento. El labial consistió de cera de carnauba, cera de alba, alcohol cetílico, vaselina, óleum ricino, lanolina, propilenglicol, butil hidroxitolueno, nipagin y colorante de tinte para el tallo de la piel Secang extracto con una concentración del 14%, 22% y 30%, el punto de fusión es 64.2°C, 61.9°C y 60.6°C, el pH fue 5, 5.7 y 6.4, la estabilidad de colores, formas y olores fueron estables.

Esposito y Kirilov (2021) elaboraron, caracterizaron y evaluaron de elaboración de labiales a base de organogel, se utilizó DBS y 12-HSA para realizar cuatro tipos de labiales L1 (1% DBS), L2 (10% 12-HSA), L3 (1,5% DBS) y L4 (control, sin LMOG), de estos la muestra L2 fue buena, arrojando valores promedios en la temperatura gelificante de 50.7°C, punto de fusión 49°C, temperatura de deformación 50.6°C con valor de 9.63 Pa.

Nian-Yian et al., (2014) aplicaron aceite de semillas de caucho (*Hevea Brasiliensis*) extraído con Dióxido de carbono supercrítico en cosméticos, el método utilizado para extraer el aceite de semillas de caucho (RSO) es dióxido de carbono supercrítico (SC-CO₂), el rendimiento de aceite obtenido en la temperatura fue 60°C y la presión fue 3 MPa a flujo constante tasa de dióxido de carbono.

Kasparaviciene et al., (2016) optimizaron la formulación de labiales y evaluaron la influencia de los ingredientes principales, se realizaron 25 muestras, de las cuales la muestra 22 fue la que resultó más óptima conteniendo 37.0% de aceite de coco virgen, 25.0% de aceite de semilla de pitaya, 17.0% de cera de abejas, 2.0% cera de candelilla y cera de carnauba al 2,0%, donde su promedio de punto de fusión es 45.5°C.

McIntosh et al., (2018) estudiaron el derivado de *Isochrysis sp.*, el derretimiento se determinó al punto (71.1 - 77.4°C), el lápiz labial formulado con alquenonas fue el más resistente a los efectos temperatura, tuvo color uniforme y no tuvo signos de sudoración. Por lo tanto, los alquenones pueden ofrecer una opción verde potencial como un nuevo agente estructurante cosmético.

Gallerande et al., (2018) predijeron propiedades sensoriales de labiales, la fuerza de flexión de la barra de labios se midió usando un analizador de textura XTPlus acoplado con una barra de labios Cantilever Rig este se mueve hacia abajo a una velocidad constante (5 mm/seg) y el analizador de textura mide la fuerza según la distancia hasta que la barra de labios se rompa, la resistencia a la rotura en labial con concentración de cera del 11% tuvo 370 - 560 g y con una concentración de 14% tuvo 495 - 840 g, lo que hizo que los productos formulados con los dos aceites más viscosos aceptables desde el punto de vista de la calidad.

Raganatham, Pyring y Sri (2019) desarrollaron labiales a base de hierbas utilizando extracto de *Punica granatum* y otros ingredientes como aceite de ricino, lanolina, cera de abejas, esencia de vainilla y vitamina E. La formulación F6 que contiene 13% de cera de abejas, 17% de lanolina y 9% de extracto de *punica granatum* resultó ser la formulación más deseada por tener color morado, punto de fusión 63°C, esparcimiento bueno, dureza 4 Kg/cm², pH 7 en comparación con otras formulaciones.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación posee un **enfoque cuantitativo**, es decir, se consiguió información cuantificable, apoyada en la necesidad de estimar y medir volúmenes de los fenómenos, con el propósito de encontrar justificaciones, basadas en el campo de la estadística (Escudero y Cortez, 2018).

El tipo de investigación es de **tipo aplicada**, cuyo propósito fundamental es dar solución a problemas prácticos (Caballero, 2014). Este estudio se fundamenta en teoría y metodología que busca aportar conocimientos acerca del uso de colorantes naturales en labiales para la elaboración de labiales, que servirá próximamente a los estudiantes e investigadores.

El diseño de la investigación fue experimental, debido a que establece causa efecto de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* en todo el proceso de la investigación porque tiene dos variables una independiente que manipula a otra dependiente. De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2017), refieren que el **diseño experimental**, es experimento puro, debido a que contienen una variable o más dependientes e independientes, y evalúa el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente

En esa misma línea, el estudio adopta una naturaleza descriptiva, debido a que detalla la metodología en la elaboración de cosméticos labiales y como fue la sustitución de metales nocivos por pigmentos naturales. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) el **nivel descriptivo** busca detallar características, propiedades o cualquier otro suceso que se someta a un análisis, este nivel es útil para demostrar la precisión del tamaño de un fenómeno.

3.2. Variables y Operacionalización

La presente investigación, tuvo variables de investigación determinado por la variable independiente y dependiente.

- **Variable independiente:** Pigmento de *beta vulgaris* y *zea mays ceratina* como materia prima.
- **Variable dependiente:** Proceso de elaboración de labiales.

En Anexo 1, se muestra la matriz operacionalización de las variables mencionadas con sus respectivas dimensiones.

3.3. Población, muestra y muestreo

La **población** del estudio estuvo compuesta por las especies que contienen pigmento natural (*Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina*) en Lima, Perú. De acuerdo a Pimienta y De la Orden (2017) la población es un conjunto de individuos a estudiar siendo parte de un lugar, especie o problema, estos poseen características parecidas y significativas.

La **muestra** de la investigación se conformó por 5 kilogramos de *Beta Vulgaris* y 5 kilogramos de *Zea Mays Ceratina*. Así mismo, la muestra es la porción de sujetos que colaborarán en la investigación para conseguir los objetivos planteados, para calcular la muestra tiene que depender del análisis (Arias, Villasis y Miranda, 2016).

En el **muestreo**, se utilizó 3 kilogramos de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* teniendo criterios que se encuentren frescos, contengan buen color y tenga tamaño regular, estos fueron recolectados en el mercado Ciudad de Dios, San Juan de Miraflores, Lima – Perú. Para Hernández, Fernández y Baptista (2014) afirman que muestrear es la seleccionar una parte de un conjunto de individuos, es decir, de la población para la recolección de muestras con el objetivo de identificar o solucionar la problemática del estudio.

La **unidad de análisis** de la investigación fue 1 kilogramo de *Beta Vulgaris* y 1 kilogramo de *Zea Mays Ceratina*, por el contenido pigmentos naturales que ayuda a sustituir los metales pesados en la fabricación de barras labiales. De acuerdo a Guerrero (2016) refiere que es la unidad principal que se analiza en una investigación, es decir son los objetos o sujetos los cuales que estudiarán.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La **técnica** utilizada en el estudio fue la observación, misma que facilitará a la obtención de datos en el procedimiento. El almacenamiento de los resultados ejecutando un plan estructurado de los sucesos que lleva a obtener los productos de un objeto en específico (Valderrama, 2015).

Con la finalidad de obtener resultados eficientes en el estudio, los **instrumentos de recolección** son herramientas que usa el indagador para obtener y recolectar datos sobre el estudio, ya sean pruebas de conocimientos, formularios, cuestionarios, fichas, entre otros Valderrama (2015). Los instrumentos que se emplearon para la recolección de datos en la investigación, son fichas por cada periodo estas se mencionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Instrumento de recolección de datos

| ETAPAS | TECNICA | INSTRUMENTO | RESULTADOS | | |
|--|-------------|---|---|---|---|
| Etapa 1: Recolección de muestra | Observación | Ficha 1: Recolección de las muestras | Muestras, lugar, hora, fecha | | |
| Etapa 2: Obtención de pigmento de Betarraga | | Ficha 2: Propiedades fisicoquímicas de <i>Beta Vulgaris</i> | Peso, pigmento, conductividad eléctrica, potencial de hidrogeno, potencial redox y antocianina | | |
| Etapa 3: Propiedades fisicoquímicas de la Betarraga | | Ficha 2: Propiedades fisicoquímicas de <i>Zea Mays Ceratina</i> | Peso, pigmento, conductividad eléctrica, potencial de hidrogeno, potencial redox | | |
| Etapa 4: Obtención de pigmento de Maíz morado | | | | | |
| Etapa 5: Propiedades fisicoquímicas del Maíz morado | | Ficha 3: Componentes del cosmético labial | Pigmento de Betarraga (0.5, 1, 1.5), pigmento de Maíz morado, cera de abejas, manteca de Cacao, glicerina, aceite de Almendra, aceite esencial de Eucalipto | | |
| Etapa 6: Elaboración de labiales por dosis | | | | | |
| Etapa 7: Parámetros fisicoquímicos de los labiales | | | | Ficha 4: Parámetros fisicoquímicos | Consistencia, temperatura, punto de fusión, de ablandamiento y potencial de hidrogeno. |
| Etapa 8: Parámetros microbiológicos de los labiales | | | | Ficha 5: Parámetros microbiológicos | <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Escherichia coli</i> y Mesófilos aerobios |
| Etapa 9: Parámetros organolépticos de los labiales | | | | Ficha 6: Parámetros organolépticos | Color, olor y sabor. |
| Etapa 10: Pruebas mecánicas en los labiales | | Ficha 7: Prueba mecánica | Área, esfuerzo y reducción del área. | | |

La **validez** ayuda a cerciorarse si el enlace entre las teorías y los aspectos suministrados por el tema existe Hernández, Fernández y Baptista (2014). Es decir, que las mediciones de los instrumentos tienen que ser verificadas con expertos en el tema. Esta se realizó a través de expertos calificados como se manifiesta en la Tabla 2.

Tabla 2. Validez de expertos

| EXPERTO VALIDADOR | VALIDEZ % | PROMEDIO DE VALIDEZ % |
|---|------------------|------------------------------|
| Mg. Holguín Aranda, Luis Fermín | 85% | 90% |
| Especialista ambiental | | |
| Mg. Mendoza Apolaya, Luis Fernando | 95% | |
| Especialista ambiental | | |
| Dr. Elmer, Benites Alfaro | 90% | |
| Especialista químico | | |

La **confiabilidad** de un instrumento y de la medición hace referencia al nivel en que su adaptación reiterada a la misma persona o cosa tendrá productos similares (Hernández, Fernández y Baptista, 2017). En el estudio se utilizó los instrumentos lo que presento una alta confiabilidad porque permitió recoger la información en la metodología.

3.5. Procedimiento

En la figura 4 se observa el proceso de elaboración de lápices de labial constituidos en 10 etapas.

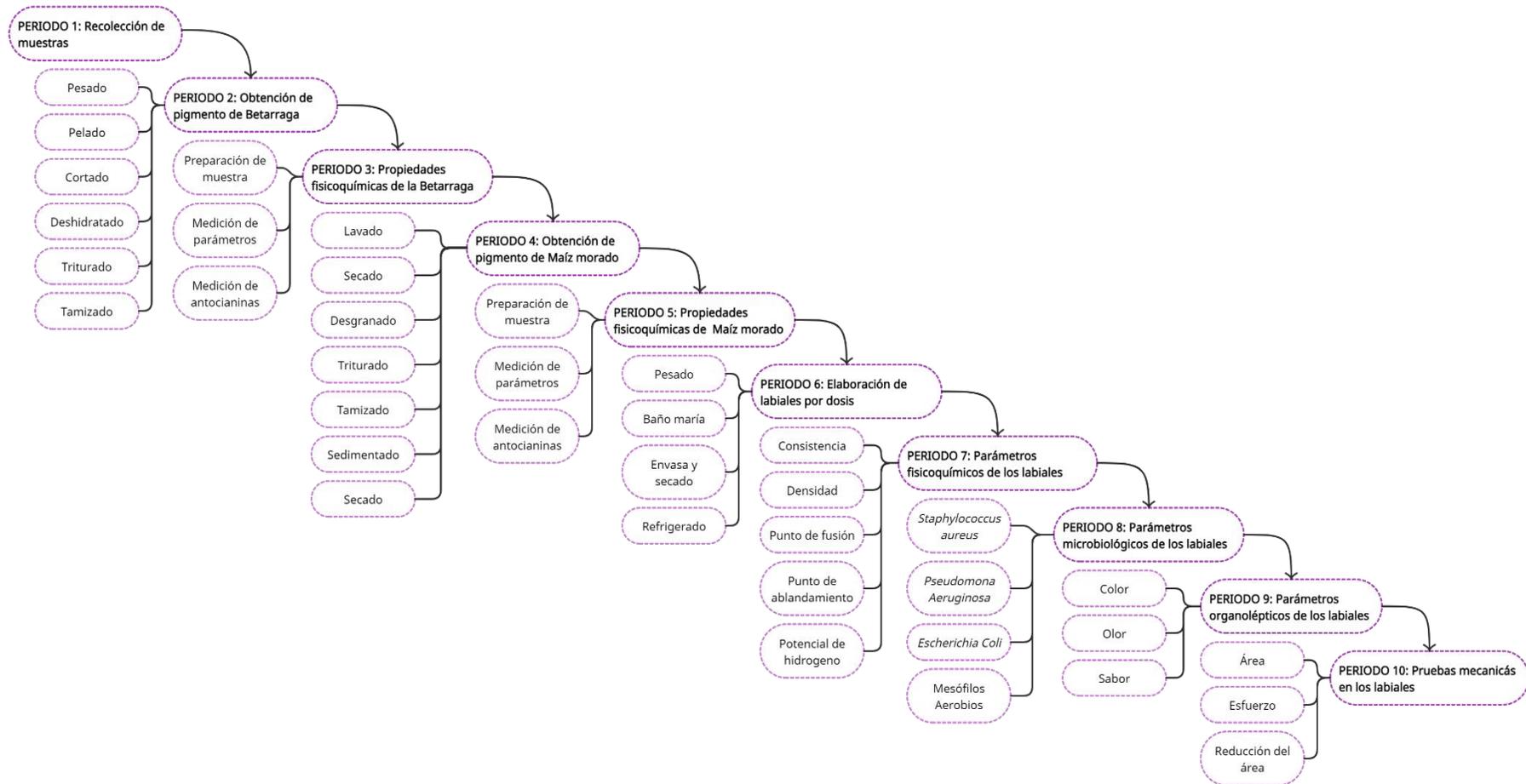


Figura 4. Esquema del proceso de elaboración de barras labiales.

Etapa 1: Recolección de muestra

Las muestras de betarraga (*Beta Vulgaris*) y maíz morado (*Zea Mays Ceratina*) (Figura 5 a y Figura 5 b) fueron tomadas de un mercado “Cuidad de Dios” del distrito de San Juan de Miraflores, siguiendo el protocolo de recolección de muestra con mascarilla, guantes, cofia y chaleco.

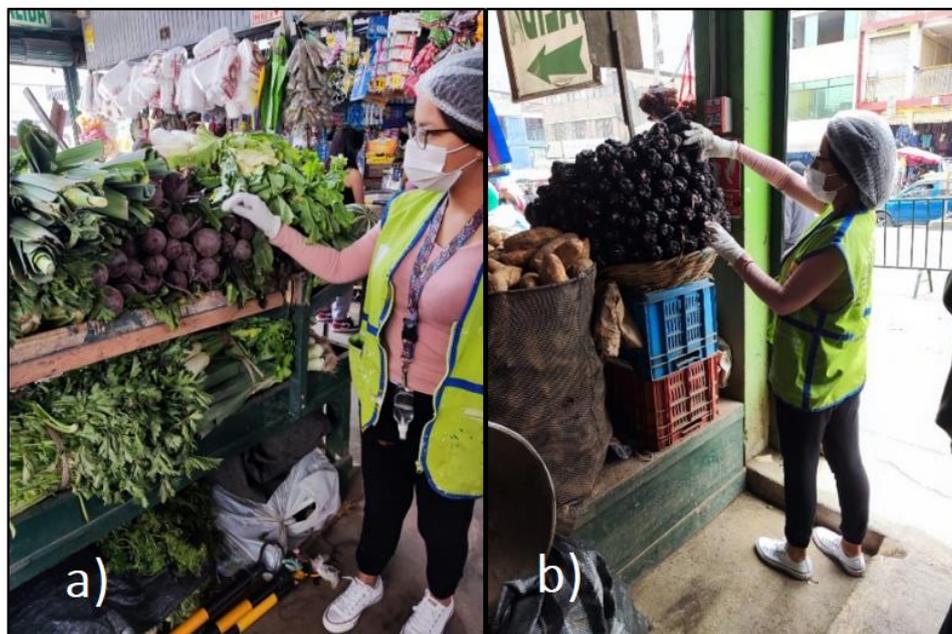


Figura 5. Recolección de los insumos naturales, a) *Beta Vulgaris*, b) *Zea Mays Ceratina*

Etapa 2: Obtención de pigmento de betarraga

La muestra de betarraga es lavada y secada por 2 días a temperatura ambiente, luego son peladas cuidadosamente y se cortan en finas rodajas con un picatodo, teniendo como finalidad de que al momento de colocarlo en el deshidratador no demore mucho tiempo en secar (Figura 6).



Figura 6. Cortado de betarraga

- **Deshidratado**, se colocaron todas las rodajas finas en una malla de acero inoxidable (Figura 7 a) luego pasó a la estufa por 72 horas a 73°C. Luego, se conservaron en bolsas de aluminio (Figura 7 b).



Figura 7. Deshidratación de betarraga: a) insumo húmedo, b) insumo desecado

- **Triturado**, lo importante es obtener la betarraga fina. Para ello, se pasó lo deshidratado a una trituradora eléctrica, para que la granulometría sea aceptable (Figura 8).



Figura 8. Triturado de insumo natural (betarraga)

- **Tamizado**, el tamiz fue a ASTM 422 de malla – 200 (Figura 9) con el propósito que al momento de cuando se agregue en la composición del labial, no forme grumos y sea suave. Se pesa lo obtenido de pigmento (Tabla 3) y se aplica la siguiente fórmula:

$$P \% = \frac{W \text{ final}}{W \text{ neto}} * 100 \%$$

W final : Peso final (g)

W neto : Peso neto (g)

P %: Porcentaje de pigmento (%)



Figura 9. Polvo tamizado del pigmento de betarraga

Etapa 3: Propiedades fisicoquímicas de betarraga

- **Preparación de muestra**, se pasa por un licuo extractor 250 g de betarraga (Figura 10 a).de donde se obtiene 250 ml y se coloca en un vaso precipitado solo 150 ml del extracto (Figura 10 b).



Figura 10. Muestra de betarraga: a) licuo extracción del insumo, b) extracto de betarraga

- **Mediciones de parámetros fisicoquímicos**, en este punto se pasa a medir la conductividad eléctrica, potencial de hidrogeno, potencial redox, temperatura (Tabla 6), con el equipo multiparámetro Gondo EZODO de Scientific Measuring Instruments, teniendo calibración con el certificado de INACAL. Luego, se pasa a la calibración de los electrodos correspondientes con las soluciones Buffer para pH 7 (verde) y 4 (naranja); para la conductividad se utiliza la solución de calibración (amarillo) (Figura 11).



Figura 11. Calibración de electrodos mediante buffers

- Medición de antocianinas**, se aplicó el método del tubo seriado (Figura 12), se colocó en un matraz aforado 100 ml de extracto de betarraga, siendo la solución madre. De ello, se toma 1 ml y se vierte en un primer tubo de ensayo, se adiciona 9 ml de agua destilada, se agita para homogenizar la muestra (m^{-1}). De la última muestra se vuelve tomar 1 ml y adicionar 9 ml de agua destilada para colocar en el segundo tubo (m^{-2}), se hace el mismo procedimiento 2 veces más (m^{-3} y m^{-4}), hasta que el color se encuentra bastante tenue y se hace un quinto tubo con 10 ml de agua destilada (muestra blanca).

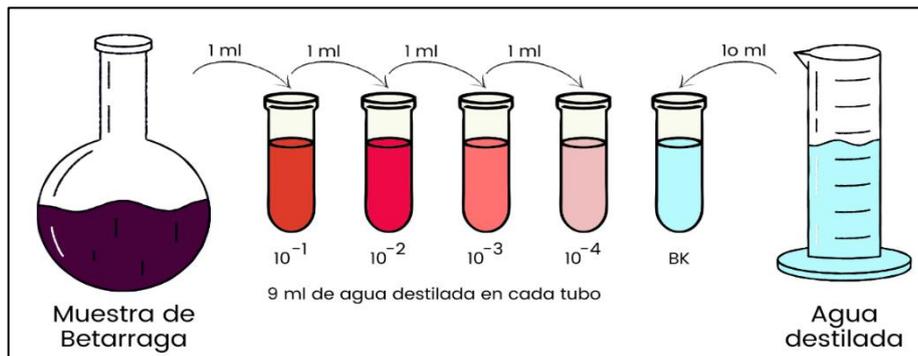


Figura 12. Dilución de tubos múltiples de ensayo

Luego, se aplicó el método de espectrofotometría visible (Figura 13 b), se pasó al espectrofotómetro y se midió con la longitud de onda a 440 nm, se colocó la muestra blanca en la celda de cuarzo (Figura 13 a) para su calibración respectiva lo cual arrojó 100 % y se empezó a medir la transmitancia.

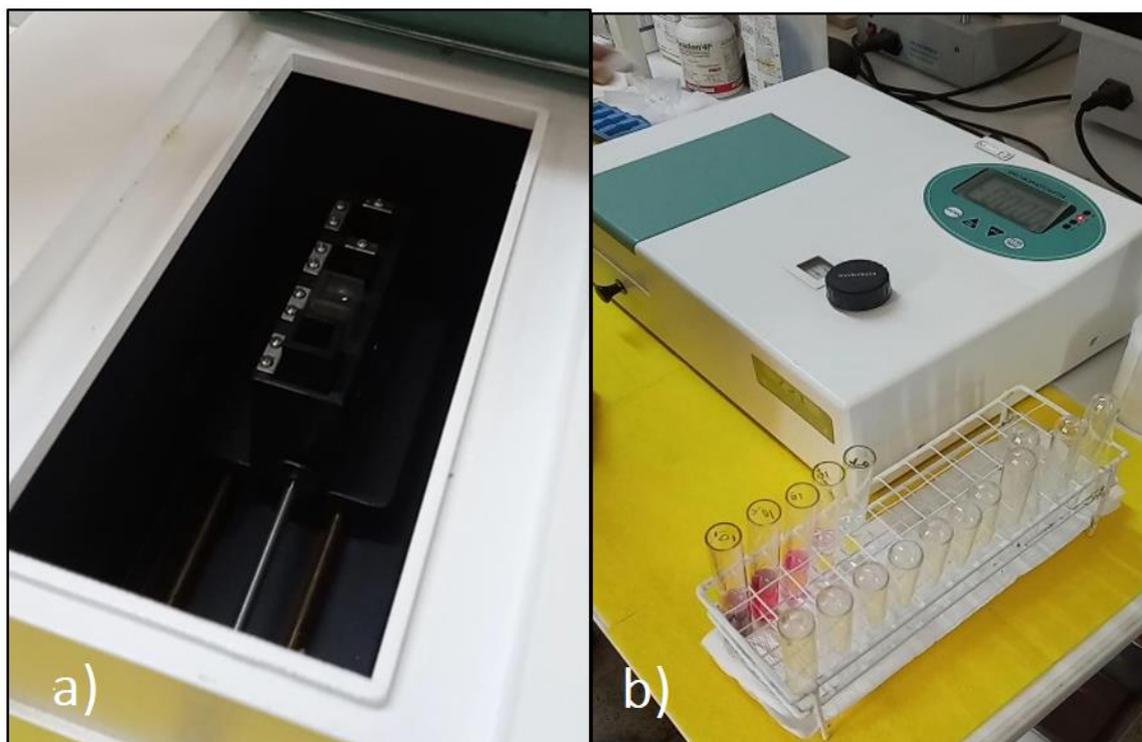


Figura 13. Espectrofotometría visible: a) celda de cuarzo, b) equipo espectrofotómetro

Asimismo, para las transmitancias dadas por el espectrofotómetro (Tabla 5), se aplica la ley de Beer y la siguiente fórmula para determinar la absorbancia:

$$A \% = -\log \frac{T \%}{100}$$

$T\%$: Transmitancia

$A\%$: Absorbancia

Finalmente, para la concentración final de las antocianinas se emplea la fórmula siguiente:

$$C (ppm) = \frac{A \%}{K (0.12408)}$$

C : **Concentración (ppm)**

$A\%$: Absorbancia

K : Constante

Etapa 4: Obtención del pigmento maíz morado

Las muestras recolectadas de Maíz morado 3 Kg, fueron lavadas hasta que no haya residuos y se secaron durante 2 días a temperatura ambiente, luego se retiró los granos de maíz de la coronta y se pesaron, de ello se trituro y se tamizó con la malla ASTM 422 100 (0.150 mm) el maíz triturado con la ayuda de una solución de agua (Figura 14).



Figura 14. Tamizado y triturado del insumo de maíz

- **Sedimentado**, lo colado se dejó sedimentar en una cubeta. Después, se realizó tres veces el cambio de agua. Inicialmente, se realizó el primer enjuague (Figura 15 a) con la finalidad de obtener el insumo con menor impurezas, seguidamente, con el transcurso del tiempo, se fue separando en fase sólida y líquida (Figura 15 b). Por último, enjuague el pigmento sedimentó (Figura 15 c).

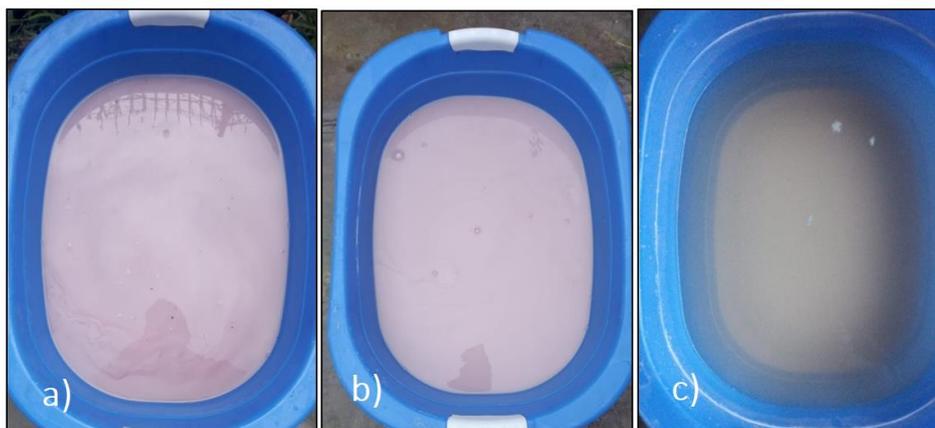


Figura 15. Purificación del pigmento: a) Primer enjuague, b) Segundo enjuague y c) Sedimentado del pigmento

- **Secado**, se retiró el agua con cuidado y se dejó secar a temperatura ambiente por 5 días. Luego, el pigmento obtenido se pasó a guardar en un recipiente (ver Tabla 6), se pesó lo obtenido del pigmento y se aplicó la siguiente fórmula:

$$P \% = \frac{W \text{ final}}{W \text{ neto}} * 100 \%$$

W final : Peso final (g)

W neto : Peso neto (g)

P %: Porcentaje de pigmento (%)

Etapa 5: Propiedades fisicoquímicas del maíz morado

- **Preparación de muestra**, en una botella se preparó 20 g de pigmento de maíz en 60 ml de agua destilada, con relación de 1:3 y se agitó por 15 minutos, con la finalidad de solubilizar todas sales que contiene este pigmento (Figura 16).



Figura 16. Muestra de maíz morado

- **Mediciones de parámetros fisicoquímicos**, en este punto se pasa a medir la conductividad eléctrica, potencial de hidrogeno, potencial redox, temperatura (Tabla 7), con el equipo multiparámetro Gondo EZODO de Scientific Measuring Instruments, teniendo calibración con el certificado de INACAL. Luego, se pasa a la calibración de los electrodos correspondientes con las soluciones Buffer para pH 7 (verde) y 4 (naranja); para la conductividad se utiliza la solución de calibración (amarillo) (Figura 17).



Figura 17. Calibración de sensores de electrodos

Etapa 6: Elaboración del labial por dosis

Se realizaron pruebas experimentales para obtener los pesos óptimos en la formulación del labial, se comienza pesando las cantidades exactas a utilizar, luego se aplica el método de baño maría, que consiste en agregar agua caliente en un recipiente y encima de ello se coloca un vaso precipitado de 400 ml en donde se agregaron los componentes iniciales (Tabla 8) en un determinado tiempo estos se vuelven líquidos, en ese momento se le agrega diferentes dosis de 0.5, 1.0 y 1.5 de pigmento de *Beta Vulgaris* y un valor constante de 3 g de pigmento de *Zea Mays Ceratina*. Se realizaron tres grupos distintos con las tres dosis (Figura 18).

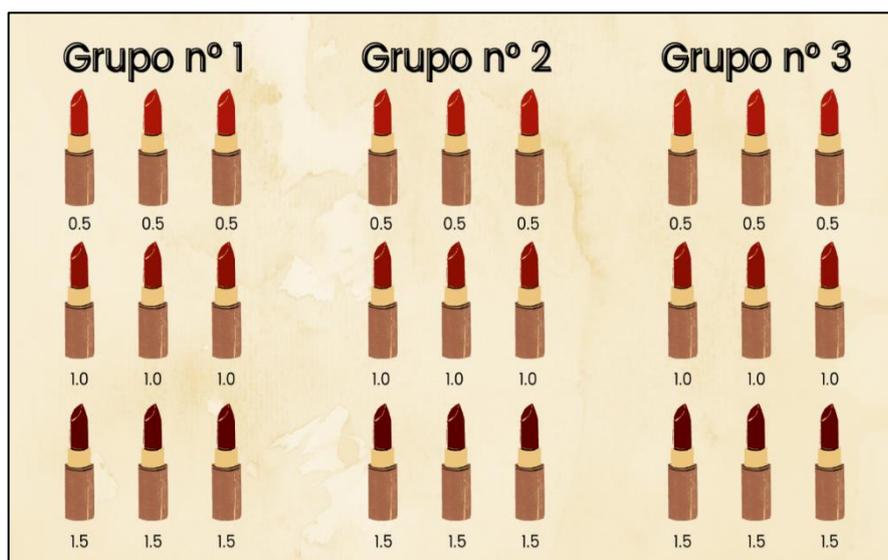


Figura 18. Grupos de la elaboración de labiales

- **Envasado y secado**, la mezcla homogénea se pasa a colocar en los tubos labiales según la dosis marcada, cuando se encuentre un poco frío se pasa a levantar ligeramente y se pasa a calentar con pistola de calentamiento (Figura 19).



Figura 19. Envasado y secado del producto

- **Refrigerado**, se colocan tres grupos con las dosis respectivas en un recipiente (Figura 20 a) dejando refrigerar (Figura 20 b).

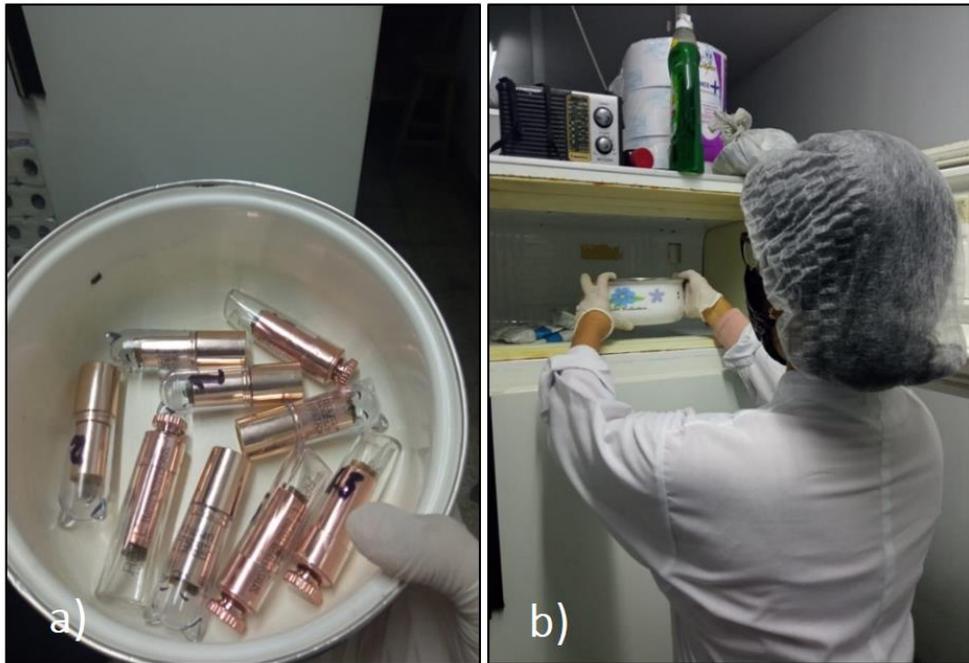


Figura 20. Refrigerado de las barras de labial: a) grupos de labial, b) refrigerado del producto

Etapa 7: Parámetros fisicoquímicos

En este periodo se realizan análisis fisicoquímicos para observar si el producto labial es bueno o no, determinando lo siguiente:

- **Consistencia**, al mezclar pigmento de maíz morado, pigmento de betarraga, cera de abeja, glicerina, manteca de cacao, aceite de almendra, aceite esencial de Eucalipto y pasa por baño maría se tiene consistencia pastosa (Figura 21).



Figura 21. Consistencia física del pigmento

- **Densidad**, se calcula el volumen del cilindro (tubo labial) con la siguiente fórmula:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

r : Radio del cilindro

h : Altura del cilindro (cm)

Se pesa las barras labiales elaboradas y todos los ingredientes húmedos para la elaboración de labiales donde varían por las dosis de 0.5, 1.0 y 1.5 g de pigmento de Betarraga. Y se pasa a medir la densidad con la fórmula (Tabla 9):

$$D = \frac{m (g)}{v (cm^3)}$$

m : Masa (g)

v : Volumen (cm^3)

- **Punto de fusión**, se colocó la muestra labial en un vidrio capilar y se ató con una banda elástica a un termómetro. Por otro lado, en un soporte universal se instala un tubo Thiele, este se llena con glicerina a un 1 cm de altura aproximadamente del codo delgado y en la tapa del tubo se introducirá el termómetro atado la muestra (Figura 22). Una vez el tubo instalado se pasa a calentar la base con un mechero de alcohol para que la temperatura vaya en aumento y al observar que la muestra empieza a fundir este ha llegado a su punto de fusión (Tabla 10).



Figura 22. Punto de fusión de la muestra labial

- **Punto de ablandamiento**, se retira la barra labial y se coloca en un espacio libre para pasar una pistola de calentamiento a una cierta distancia, calculando el tiempo y la temperatura con un termómetro laser hasta la modificación de la barra, cuando se ablandó se pasó a medir la altura con un pie de rey (Figura 23 y Tabla 11).

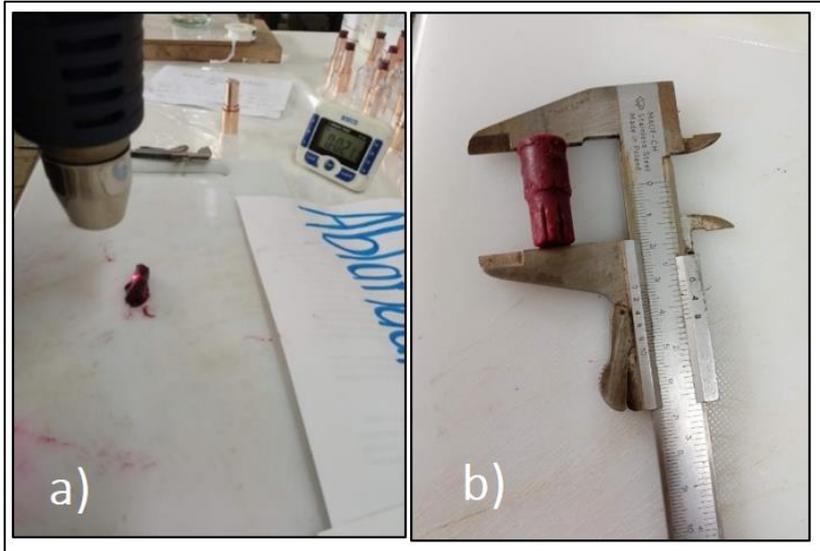


Figura 23: Punto de ablandamiento de la muestra: a) calentamiento del producto, b) medición de la longitud de la barra labial

- **Potencial de hidrogeno**, cuando se realizó el ablandamiento se aprovechó para pasar una tira de papel Panpeha por las barras labiales en estado pastoso y se identificó según los códigos de colores para determinar el pH (Figura 24 y Tabla 12).



Figura 24. Medición de pH en la barra de labial

Etapa 8: Parámetros microbiológicos

Para realizar los análisis microbiológicos se tomó la Resolución N° 2120 del acuerdo de Cartagena – 2019. Para obtener los resultados de la calidad del producto elaborado con tres dosis distintas de pigmento de Betarraga (Tabla 13) se realizó lo siguiente:

- ***Staphylococcus aureus***, se utilizó Agar Mannitol Salt para observar la presencia de colonias en el cultivo (Figura 25 a). Inicialmente, se pesó 17 g de agar y se disolvió en 110 ml de agua destilada pasando por baño maría, después autoclavar por 15 minutos a una temperatura de 121 °C. Luego, para el esterilizado se sembró la muestra utilizando el método de placas Petri con asa de siembra y fue calentado bajo un mechero Bunsen, su tiempo en la incubadora fue de 24 horas a 35 °C. Por último, la prueba de evaluación la catalasa resulto negativa, debido a que se colocó la muestra en una luna microbiológica agregando peróxido de hidrógeno 10%, el cual no reacciono. Ante ello, se presentó el contador de colonias tres dosis de pigmento de beterraga (0.5 g, 1 g, y 1.5 g) (Figura 25 b).

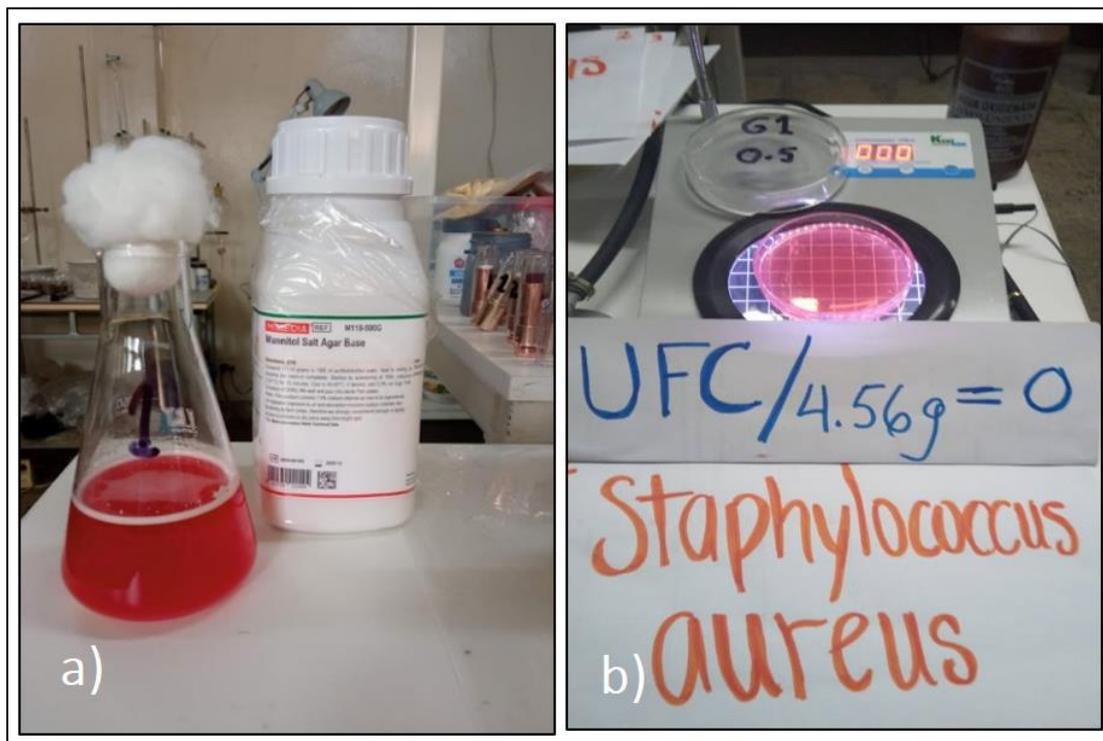


Figura 25. Análisis microbiológico (*Staphylococcus aureus*) a) Agar Mannitol, b) Ausencia de colonias (*Staphylococcus aureus*)

- ***Pseudomona Aeruginosa***, se utilizó Agar Cetramide para observar la presencia de colonias en el cultivo (Figura 26 a). Inicialmente, se pesó 8 g de agar y se disolvió en 110 ml de agua destilada pasando por baño maría, para después autoclavar por 15 minutos a una temperatura de 121 °C. Luego, se realizó el proceso de igual manera como la prueba para determinar la presencia de *Pseudomona Aeruginosa* (Figura 26 b). Por último, se realizó la prueba de catalasa resultando negativa

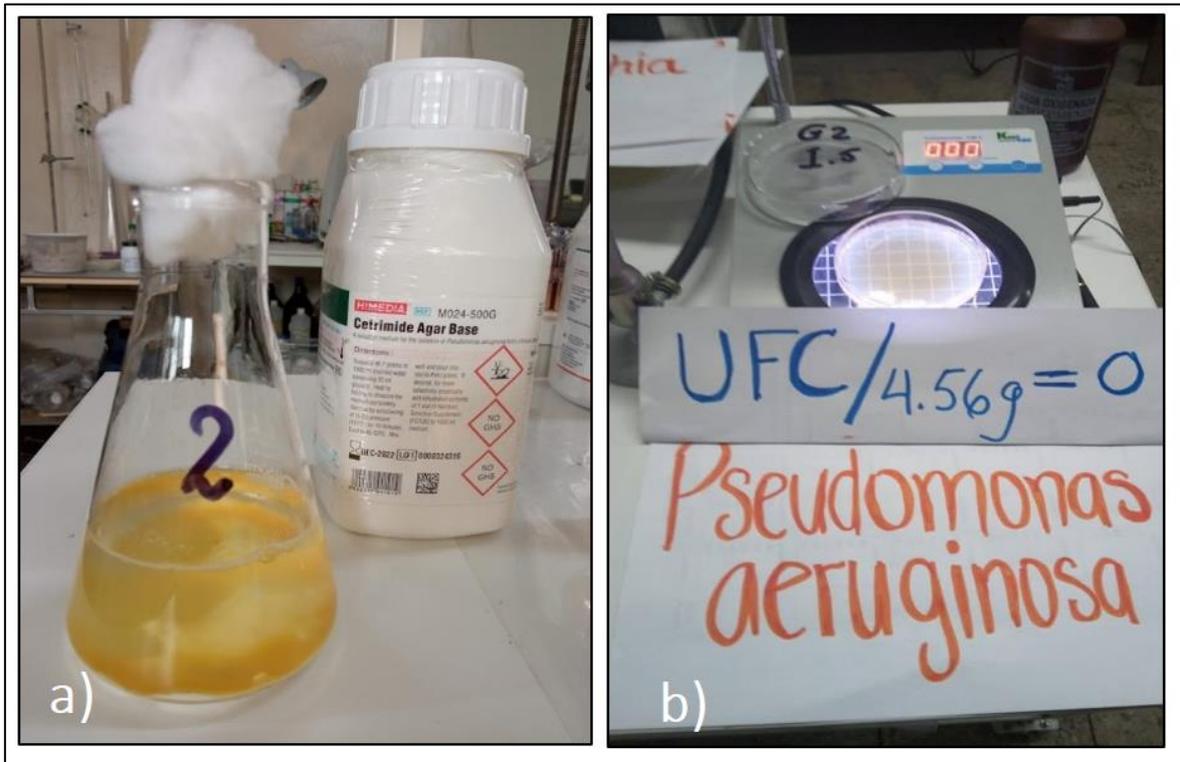


Figura 26: Análisis microbiológico de *Pseudomona Aeruginosa*, a) Agar Cetramide, b) Ausencia de colonias (*Pseudomona Aeruginosa*).

- ***Escherichia Coli***, se utilizó Agar Mac Conkey para observar la presencia de colonias en el cultivo (Figura 27 a). Inicialmente pesó 8 g de agar y se disolvió en 110 ml de agua destilada pasando por baño maría para después autoclavar por 15 minutos a una temperatura de 121 °C. Se aplicó el mismo procedimiento de los otros microorganismos con el fin de determinar la presencia de *Escherichia Coli*, en las placas (Figura 27 b). La prueba de catalasa resultante fue negativa *Escherichia Coli*.

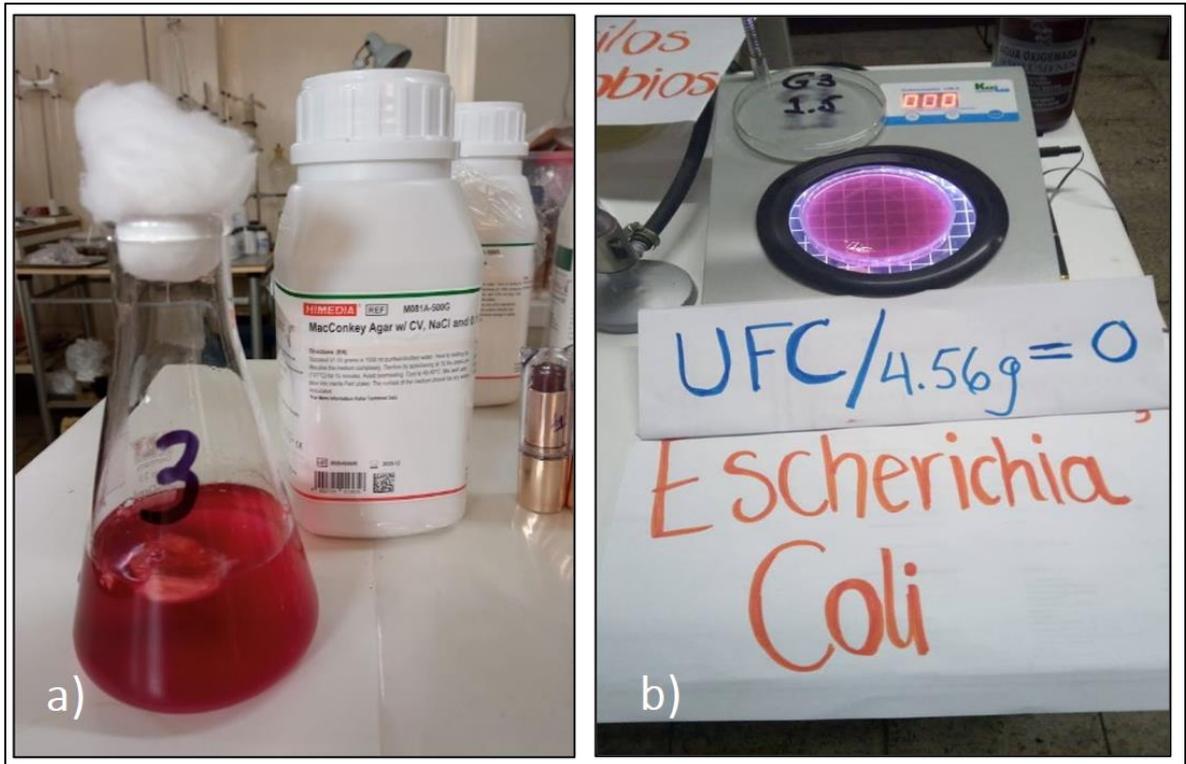


Figura 27. Análisis microbiológico de *Escherichia Coli*: a) Agar Mac Conkey, b) ausencia de colonias de *Escherichia Coli*

- **Mesófilos aerobios**, se utilizó Agar Plate Count para observar la presencia de colonias en el cultivo. Se inicia disolviendo 5g de agar con 110 ml de agua destilada (Figura 28 a) pasando por baño maría, para después autoclavar por 15 minutos a una temperatura de 121 °C. Se aplicó el mismo procedimiento de los otros microorganismos con el fin de determinar la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona Aeruginosa* y *Escherichia Coli*. Por último, se aplicó la prueba de catalasa siendo negativa (Figura 28 b).



Figura 28. Análisis microbiológico de Mesófilos aerobios, a) Agar *Plate Count*, b) Ausencia de colonias Mesófilos aerobios

Etapa 9: Parámetros organolépticos

- **Color**, la adherencia de las barras labiales con dosis de 0.5 fue muy baja debido a la poca cantidad de pigmento (Figura 29), la dosis de 1.0 logra pintar y adherir, pero con un tono bastante suave y la dosis de 1.5 si es intenso, ya que pinta y se adhiere perfectamente a la piel.



Figura 29. Adherencia de dosis 0.5, 1.0 y 1.5 de la barra labial.

- **Olor**, es aromático porque se tiene la misma cantidad de manteca de cacao, aceite de almendra y aceite esencial de eucalipto en las tres dosis de las barras labiales.
- **Sabor**, es agradable por sus componentes (Tabla 16).

Etapa 10. Prueba mecánica

- **Área**, se determina el área del cilindro (tubo labial), el radio y la altura fueron medidos con un calibre en milímetros (Figura 30), se utilizó la siguiente fórmula:

$$Ac = 2 (\pi) * r * h + 2 (\pi) * r^2$$

Ac : Área del cilindro (mm^2)

r : Radio (mm)

h : Altura (mm)

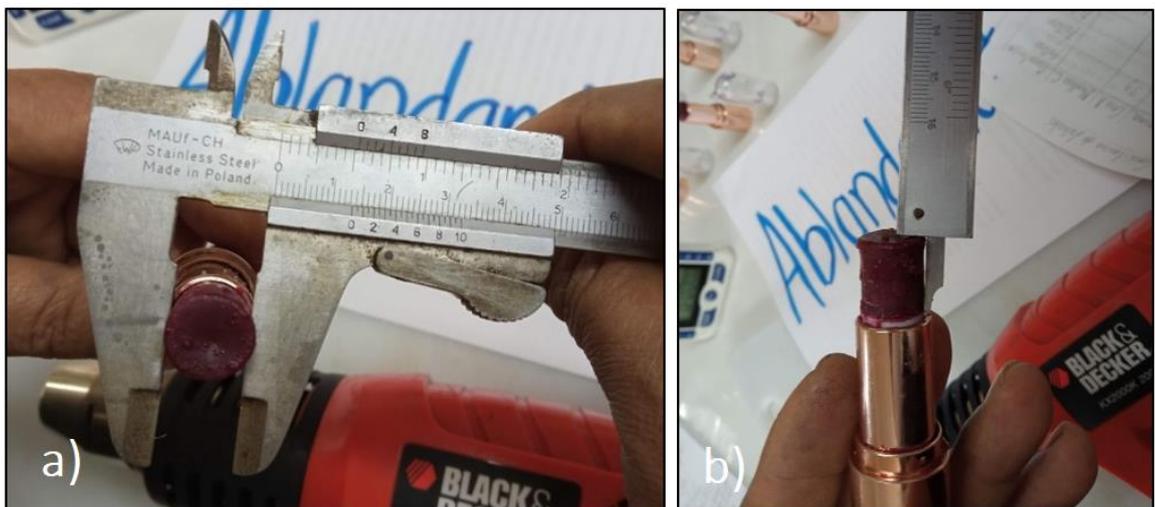


Figura 30. Medición de la barra de labial: a) Medición de la base, b) medición de la altura del cosmético

- **Esfuerzo**, luego se coloca la barra labial debajo de un dinamómetro y encima de una balanza (Figura 31) para identificar el peso de la compresión en kilogramos y se multiplica por 9.81 para convertir a Newton, una vez disminuida la longitud se pasa a medir la altura modificada con el pie de rey, para identificar el esfuerzo se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión: } W (kg) * 9.81 = N$$

$$E = \frac{F (N)}{A (mm^2)}$$

W : Peso (kg)

N : Newton

F : Fuerza (N)

A : Área (mm^2)



Figura 31. Deformación de la barra cosmética

- **Reducción de área**, se determina mediante el área del cilindro inicial y el área modificada con el Dinamómetro (ver Tabla 17), según la fórmula:

$$R = \frac{A_i (mm) - A_f (mm)}{A_f (mm)}$$

$$R\% = R * 100 \%$$

Donde:

A_i : Área inicial (mm^2)

A_f : Área final (mm^2)

$R\%$: Porcentaje de reducción del área (%)

3.6. Métodos de análisis de datos

El análisis de datos del desarrollo de investigación será realizado con los datos obtenidos que se evaluarán mediante estadística inferencial para verificar la hipótesis planteada, se utilizará el estadístico ANOVA para aceptar o rechazar la hipótesis alterna o nula y el método de Tukey para determinar la correlación de los datos de labiales realizados. Según Valderrama (2015) hace referencia a la indagación e interpretación de los datos alcanzados, luego de la aplicación de los instrumentos antes mencionadas para brindar respuestas a la problemática e hipótesis planteada

3.7. Aspectos éticos

La investigación cumplió con los protocolos y lineamientos de honestidad, respetando la ética de autenticidad de la Universidad César Vallejo RCU N° 0126-2017/UCV. Además, se ajusta a la Resolución Rectoral N° 0089 -2019/UCV, Reglamento de investigación de la Universidad César Vallejo y mediante Disposición N° 7.4 de la Resolución de Vicerrectorado de Investigación N° 008-2017- VI/UCV. Así mismo, se encontrará citado toda la información que aportó a la tesis y fue tomada de artículos, libros y otras tesis, manteniendo el respeto a la propiedad del autor, la cual se verificará mediante el Turnitin, como indica el anexo oficio N° 115 guía de productos de investigación 2020, cumpliéndose con lo establecido en la norma ISO – 690 para las referencias.

IV. RESULTADOS

4.1. Propiedades de *Beta Vulgaris*

En la Tabla 3 muestra de manera conjunta los porcentajes de la cantidad de pesos (neto y final) y el porcentaje obtenido del pigmento de Betarraga.

Tabla 3. Pigmento obtenido de betarraga

| | Peso neto (Kg) | Peso final (Kg) | Porcentaje (%) | Pigmento (P%) |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------|
| Betarraga (Beta Vulgaris) | 1.32 | 0.250 | 100 | 18.94 |

A partir de la Tabla 3 se obtuvo el peso de la betarraga (1.32 g) antes de pasar por los procesos de deshidratación y triturado. Luego del proceso de tamizado, se obtuvieron finas partículas con un valor de 18.94 % de pigmento de Betarraga.

Los parámetros fisicoquímicos de la betarraga se midieron con un multiparámetro para conocer su comportamiento en el labial. En la Tabla 4 muestra los datos obtenidos de los parámetros fisicoquímicos, cuyo resultado fueron: conductiva eléctrica 9.69 uS/cm, pH 6.90, potencial redox 208.3 mV lo cual es la oxidante por ser positivo y temperatura de 20.11 °C.

Tabla 4. Análisis fisicoquímicos de la betarraga

| | Conductividad eléctrica (uS/cm) | Potencial de hidrogeno (pH) | Potencial redox (mV) | Temperatura (°C) |
|--------------------------------------|--|--|---------------------------------|-----------------------------|
| Betarraga (Beta Vulgaris) | 9.69 | 6.90 | 208.3 | 20.11 |

De este modo, el pH se acerca a la neutralidad. Estas condiciones favorecen la elaboración de la barra de labial.

Se observa en la Tabla 5 la evaluación de las antocianinas donde la transmitancia es arrojada por el mismo espectrofotómetro que a mayor intensidad de color menor es la concentración y la absorbancia se obtuvo según fórmula de antilogaritmo y el porcentaje de la transmitancia.

Tabla 5. Evaluación de antocianinas de la betarraga

| Muestra | Transmitancia (%) | Absorbancia | K | Concentración (ppm) |
|-----------------|-------------------|-------------|---------|---------------------|
| m ⁻¹ | 0.00 | 0.00 | 0.12408 | 0.00 |
| m ⁻² | 34.40 | 0.4634 | 0.12408 | 3.73 |
| m ⁻³ | 86.30 | 0.0639 | 0.12408 | 0.51 |
| m ⁻⁴ | 98.20 | 0.0078 | 0.12408 | 0.06 |

Por ejemplo, en la Tabla 5 la muestra m⁻⁴ tiene concentración de 0.06 ppm debido que la muestra fue bastante tenue por diluirse en agua destilada veces antes.

4.2. Propiedades de *Zea Mays Ceratina*

La Tabla 6 muestra el porcentaje del pigmento de maíz morado, este se obtuvo por el peso de los granos de maíz antes que pasará por el método de triturado y tamizado.

Tabla 6. Pigmento obtenido del maíz morado

| | Peso neto (Kg) | Peso final (Kg) | Porcentaje (%) | Pigmento (P%) |
|--|----------------|-----------------|----------------|---------------|
| Maíz morado (<i>Zea Mays Ceratina</i>) | 2.15 | 0.93 | 100 | 43.25 |

Se observa en la Tabla 6 que se divide el peso neto por el peso final siendo este lo obtenido luego del proceso de sedimentación. Finalmente, se multiplica por 100 %, lo cual tiene como valor 43.25 % de pigmento de Maíz morado

La Tabla 7 muestra los valores fisicoquímicos obtenidos a partir del pigmento de miz morado presentes en la elaboración del lápiz labial.

Tabla 7. Análisis fisicoquímicos del maíz morado

| | Conductividad eléctrica (uS/cm) | Potencial de hidrogeno (pH) | Potencial redox (mV) | Temperatura (°C) |
|--|--|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Maíz morado (<i>Zea Mays Ceratina</i>) | 497.00 | 5.39 | - 092.00 | 20.10 |

Los parámetros fisicoquímicos del Maíz morado se midieron con un multiparámetro calibrado respectivamente, esto se realizó para conocer el comportamiento en el labial a elaborar, como se muestra en la Tabla 7 tuvo una conductiva eléctrica alta 497.00 uS/cm debido a las sales disueltas en su composición, pH 5.39 lo que significa que es ligeramente ácido, potencial redox – 092.00 mV lo cual por ser negativo es reductor y tiene una temperatura de 20.10 °C.

4.3. Parámetros fisicoquímicos del labial

La Tabla 8 muestra las barras labiales en diferentes dosis presentando una consistencia pastosa, esto se debe a la cantidad de pigmento de Maíz morado utilizado como espesante en la elaboración de labiales, para un acabado firme y solido en el producto.

Tabla 8. Consistencia de las barras labiales

| Dosis (g) | Pigmento <i>Zea Mays Ceratina</i> (g) | Cera de Abeja (g) | Manteca de Cacao (g) | Glicerina (ml) | Aceite de Almendra (ml) | Aceite esencial de Eucalipto (ml) | Consistencia |
|------------------|--|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|--|---------------------|
| 0.5 | 3.0 | 3.0 | 2.7 | 1.0 | 0.5 | 0.05 | Pastosa |
| 1.0 | 3.0 | 3.0 | 2.7 | 1.0 | 0.5 | 0.05 | Pastosa |
| 1.5 | 3.0 | 3.0 | 2.7 | 1.0 | 0.5 | 0.05 | Pastosa |

En todas las dosis aplicadas por diversos insumos dan como resultado una consistencia pastosa del lápiz labial.

La densidad varía según la dosis aplicada del pigmento de betarraga (Tabla 9). Por consiguiente, la masa es distinta en diferentes dosis con un volumen constante. Se observó que a mayor dosis mayor es la densidad.

Tabla 9. Densidad de las barras labiales

| Dosis (g) | Peso seco (g) | Peso húmedo (g) | Volumen (cm ³) | Densidad (g/cm ³) |
|-----------|---------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------|
| 0.5 | 4.26 | 10.75 | 5.36 | 0.79 |
| 1.0 | 4.32 | 11.25 | 5.36 | 0.80 |
| 1.5 | 4.52 | 11.75 | 5.36 | 0.84 |

La figura 32 muestra el incremento de la densidad de la barra de 0.79 g/cm³ a 0.84 g/cm³. Esto demuestra que entre la densidad y la dosis aplicada tiene una correlación directa.

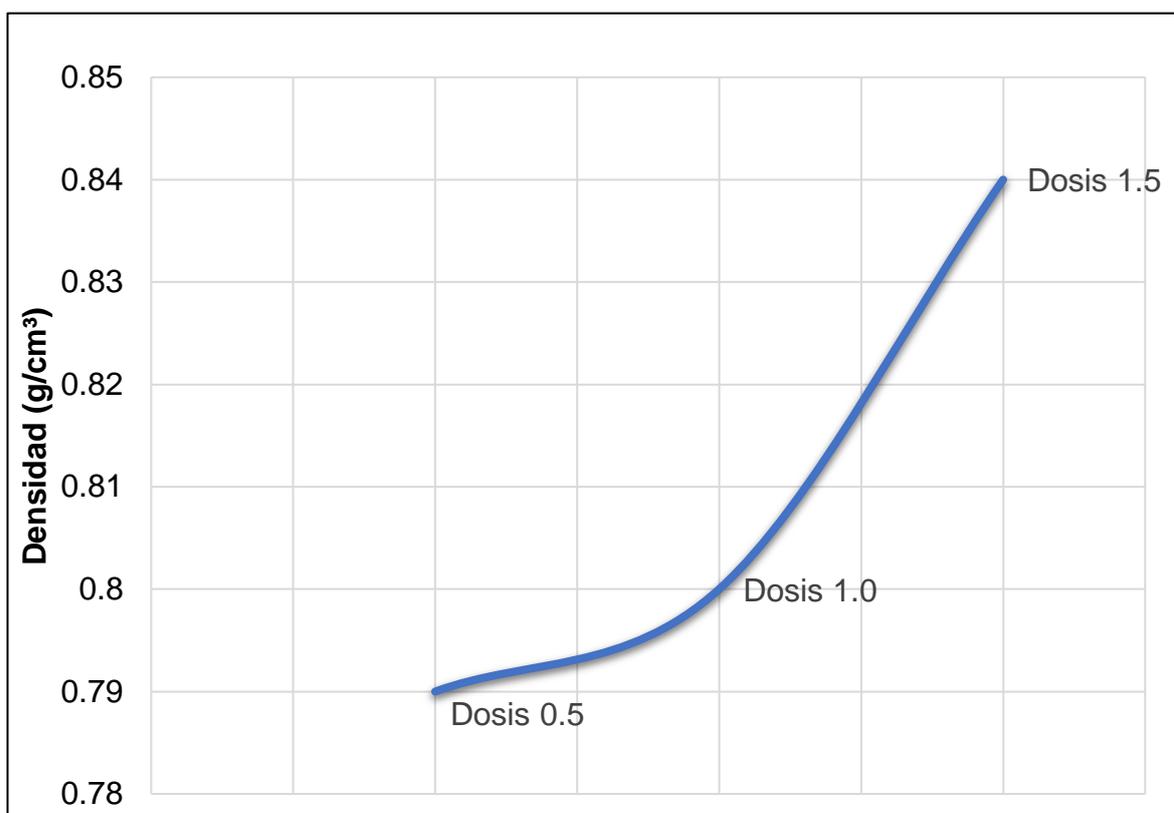


Figura 32. Comportamiento de la densidad en las barras labiales

La fusión se realizó por un método físico mediante conducción, lo cual se utilizan distintos tiempos debido a las distintas dosis de pigmento.

Tabla 10. Punto fusión de las barras labiales

| Dosis (g) | Tiempo (minutos) | | Temperatura (°C) | | Punto de fusión | |
|-----------|------------------|-------|------------------|----|-----------------|-------------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | Tiempo | Temperatura |
| 0.5 | 13:28 | 17:21 | 80 | 90 | 20:28 | 92 |
| 1.0 | 14:22 | 18:17 | 80 | 90 | 21:56 | 96 |
| 1.5 | 16:08 | 20:11 | 80 | 90 | 23:30 | 98 |

Por ejemplo, en la Tabla 10 se observa que el labial de 1.5 se disgregó a 98 °C de temperatura en 23:30 minutos (Figura 33).

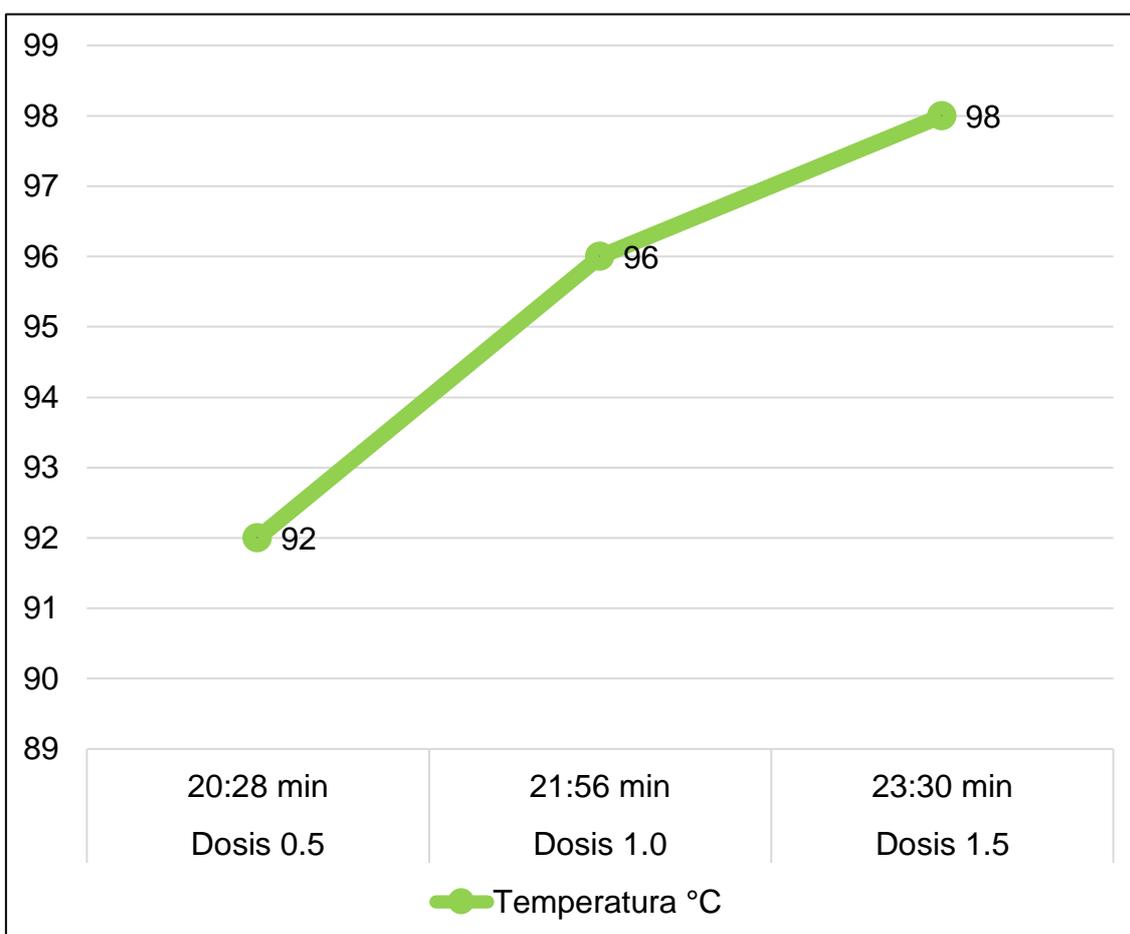


Figura 33. Comportamiento del punto de fusión en las barras labiales

Tabla 11. Punto ablandamiento de las barras labiales

| Dosis (g) | Tiempo (minutos) | | Temperatura (°C) | | Altura (cm) | | Altura inicial (cm) |
|------------|------------------|-------|------------------|------|-------------|-----|---------------------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| 0.5 | 01:00 | 02:00 | 49.7 | 67.1 | 3.3 | 3.7 | 3.2 |
| 1.0 | 01:00 | 02:00 | 51.8 | 68.4 | 3.3 | 3.6 | 3.2 |
| 1.5 | 01:00 | 02:00 | 53.7 | 71.6 | 3.3 | 3.5 | 3.2 |

En la Tabla 11 el punto de ablandamiento de los labiales en el 1:00 minuto tubo una altura igual en todas las dosis del labial y la variación en el minuto 2 la temperatura y el tiempo fue en aumento. Por ejemplo, en la dosis 0.5 de pigmento de Betarraga en 2 minutos el tamaño aumentó a 3.7 cm y la temperatura 67.1 °C (Figura 34).

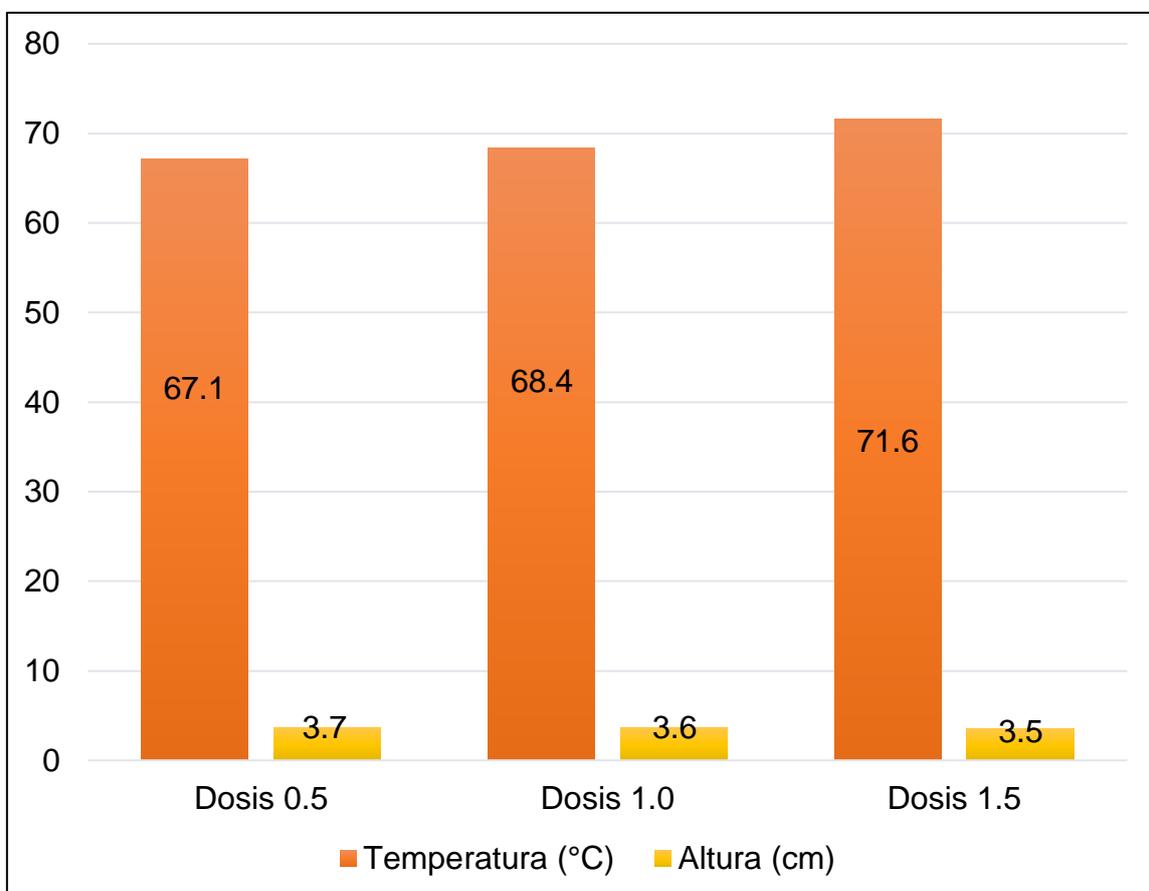


Figura 34. Comportamiento del punto de ablandamiento en las barras labiales

Para la medición de pH se realizó cuando los labiales finalizados se encontraban en estado pastoso.

Tabla 12 Potencial de hidrogeno de las barras labiales

| Dosis (g) | Potencial de Hidrogeno (pH) | | |
|-----------|-----------------------------|---------|---------|
| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 |
| 0.5 | 5.50 | 5.55 | 5.49 |
| 1.0 | 5.80 | 5.79 | 5.77 |
| 1.5 | 6.43 | 6.48 | 6.51 |

En la Tabla 12 puede observar que la menor dosis tiende a ser ligeramente ácido, en la dosis media va disminuyendo la acidez y en la dosis mayor se va alcalinizando. Por ejemplo, la dosis 1.5 tiene un pH neutro aproximadamente acercándose a 7.00 en los tres grupos, esta dosis es óptima debido a que el pH de un labial debe ser neutro (ver Figura 35).

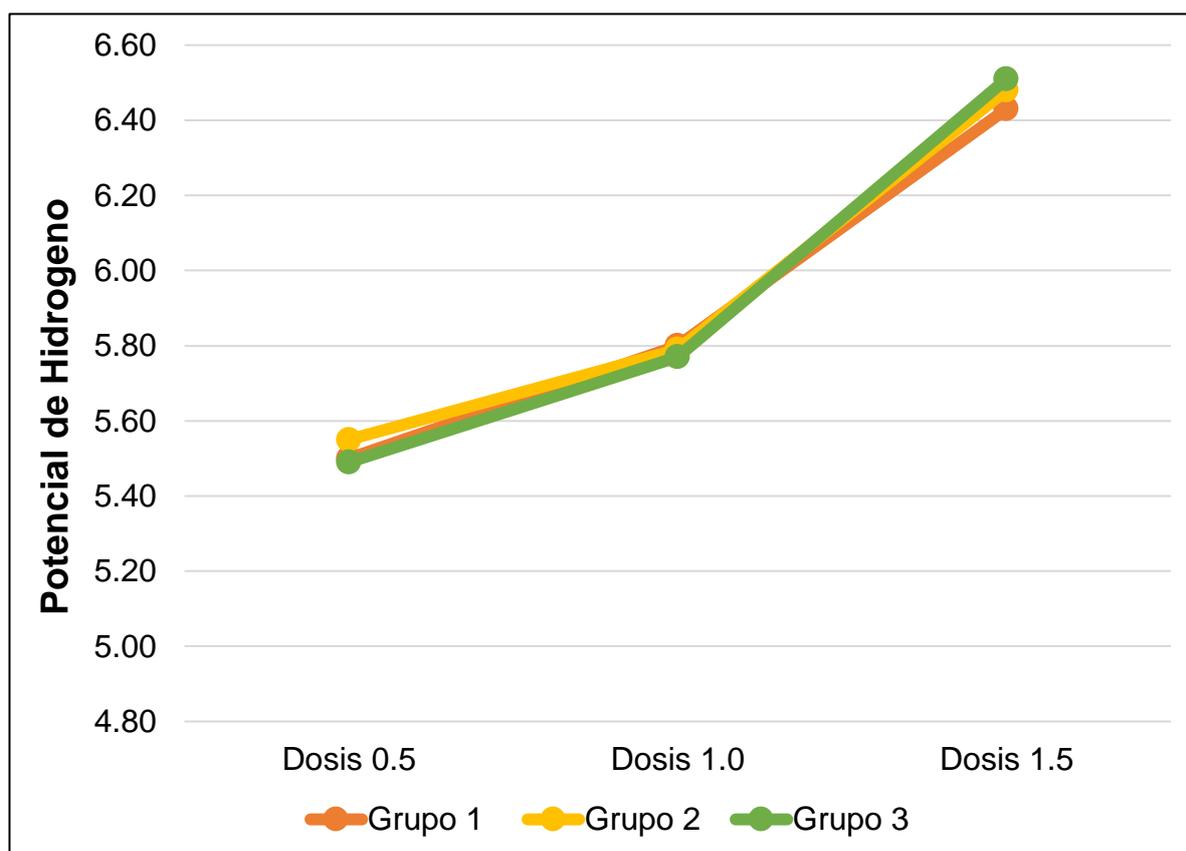


Figura 35. Comportamiento del pH en las barras labiales respecto a la dosis

4.4. Parámetros microbiológicos del labial

La calidad microbiológica se realizó por el método de la prueba de siembra y para determinar la existencia de estos se aplicó la prueba de catalasa se pudo observar que no burbujearon.

Tabla 13. Calidad microbiológica de las barras labiales

| Dosis (g) | <i>Staphylococcus aureus</i> | <i>Pseudomona aeruginosa</i> | <i>Escherichia Coli</i> | Mesófilos aerobios | Colonias (UFC/g) |
|-----------|------------------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|
| 0.5 | Ausencia de colonias | Ausencia de colonias | Ausencia de colonias | Ausencia de colonias | 0 |
| 1.0 | Ausencia de colonias | Ausencia de colonias | Ausencia de colonias | Ausencia de colonias | 0 |
| 1.5 | Ausencia de colonias | Ausencia de colonias | Ausencia de colonias | Ausencia de colonias | 0 |

En la Tabla 13 el resultado indica que hubo ausencia de bacterias en 0 UFC/g en *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa*, *Escherichia Coli* y Mesófilos aerobios.

4.5. Parámetros organolépticos del labial

Tabla 14. Características organolépticas de las barras labiales

| Dosis (g) | Color | Olor | Sabor |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.5 | Incoloro | Aromático | Aceptable |
| 1.0 | Tenue | Aromático | Aceptable |
| 1.5 | Acentuado | Aromático | Aceptable |

En las características organolépticas de acuerdo a la Tabla 14 se puede decir que la dosis menor no presentaba un color al momento de pasar en la piel, a diferencia a la dosis media que al pasarse pintaba de forma muy suave, para finalmente llegar a la dosis de 1.5 donde fue muy clara la evidencia del color que daba el pigmento de Betarraga, todos ellos tienen una fragancia debido a cuando se elaboró el labial se le añadió aceite esencial de eucalipto y el sabor era aceptable debido a la presencia del aceite de Almendra en su composición.

4.6. Pruebas mecánicas del labial

Tabla 15. Características reológicas de las barras labiales

| Dosis (g) | Área inicial (mm ²) | Fuerza aplicada (N) | Esfuerzo (N/mm ²) | Área final (mm ²) | Reducción de área (%) |
|-----------|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 0.5 | 1252.18 | 7.00 | 5.590x10 ⁻³ | 701.77 | 78.4 |
| 1.0 | 1252.18 | 7.00 | 5.590x10 ⁻³ | 885.24 | 41.5 |
| 1.5 | 1252.18 | 7.00 | 5.590x10 ⁻³ | 976.97 | 28.2 |

Las características reológicas del labial se ven en la Tabla 15, donde se tuvo que el área, la fuerza aplicada y esfuerzo fueron iguales para todas las dosis. Pero, las áreas si variaron debido a las dosis distintas en los labiales. Por ejemplo, en la dosis 1.5 g de pigmento de Betarraga tuvo una reducción de área un 28.2% menos que el de 0.5 g que fue **78.4 %** siendo más frágil y poco resistente a la fuerza.

4.7. Evaluación de los grupos del labial

Tabla 16. Parámetros fisicoquímicos del Grupo N° 1

| Grupo 1 | Densidad (g/cm ³) | Potencial de hidrogeno (pH) | Ablandamiento (°C) | Fusión (°C) |
|-------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------|
| G1 – 1(0.5) | 0.79 | 5.50 | 67.1 | 94.0 |
| G1 – 2(0.5) | 0.77 | 5.55 | 67.7 | 94.5 |
| G1 – 3(0.5) | 0.78 | 5.49 | 67.5 | 94.8 |
| G1 – 1(1.0) | 0.80 | 5.80 | 68.4 | 96.4 |
| G1 – 2(1.0) | 0.81 | 5.78 | 68.4 | 96.6 |
| G1 – 3(1.0) | 0.82 | 5.76 | 68.9 | 96.7 |
| G1 – 1(1.5) | 0.84 | 6.23 | 71.6 | 98.7 |
| G1 – 2(1.5) | 0.85 | 6.35 | 71.8 | 98.4 |
| G1 – 3(1.5) | 0.85 | 6.48 | 71.5 | 98.5 |

G1 – 1(1.5) Grupo 1 labial 1 con dosis 0.5 g

Se observa en la Tabla 16 Grupo N° 1 (1, 2 y 3) con dosis bajas, medias y altas mostrando los datos obtenidos luego de la elaboración de lábiles arrojando distintos valores de parámetros fisicoquímicos. Por ejemplo, en el G1 – 1(1.5) se obtuvo densidad 0.84 g/cm³, pH 6.23, punto de ablandamiento 71.6°C y punto de fusión 98.7°C.

Tabla 17. Parámetros fisicoquímicos del Grupo N° 2

| Grupo 2 | Densidad (g/cm³) | Potencial de hidrogeno (pH) | Ablandamiento (°C) | Fusión (°C) |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------|
| G2 – 1(0.5) | 0.77 | 5.55 | 67.2 | 94.5 |
| G2 – 2(0.5) | 0.78 | 5.45 | 67.6 | 94.2 |
| G2 – 3(0.5) | 0.78 | 5.48 | 67.3 | 94.7 |
| G2 – 1(1.0) | 0.81 | 5.84 | 68.1 | 96.2 |
| G2 – 2(1.0) | 0.80 | 5.77 | 68.6 | 96.4 |
| G2 – 3(1.0) | 0.82 | 5.79 | 68.8 | 96.8 |
| G2 – 1(1.5) | 0.84 | 6.25 | 71.2 | 98.5 |
| G2 – 2(1.5) | 0.85 | 6.32 | 71.5 | 98.7 |
| G2 – 3(1.5) | 0.85 | 6.43 | 71.7 | 98.6 |

G2 – 1(1.5) Grupo 2 labial 1 con dosis 0.5 g

En la Tabla 17 se distinguen Grupo N° 2 (1, 2 y 3) con dosis de 0.5, 1.0 y 1.5, los valores en los labiales finalizados dan datos fisicoquímicos. Por ejemplo, en el G2 – 2(1.5) tuvo densidad **0.85 g/cm³**, pH **6.32**, punto de ablandamiento **71.5°C** y punto de fusión **98.7°C**.

Tabla 18 Parámetros fisicoquímicos del Grupo N.º 3

| Grupo 3 | Densidad (g/cm³) | Potencial de hidrogeno (pH) | Ablandamiento (°C) | Fusión (°C) |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------|
| G3 – 1(0.5) | 0.77 | 5.49 | 67.0 | 94.6 |
| G3 – 2(0.5) | 0.77 | 5.47 | 67.3 | 94.8 |
| G3 – 3(0.5) | 0.78 | 5.50 | 67.1 | 94.5 |
| G3 – 1(1.0) | 0.80 | 5.87 | 68.0 | 96.4 |
| G3 – 2(1.0) | 0.81 | 5.73 | 68.4 | 96.2 |
| G3 – 3(1.0) | 0.82 | 5.80 | 68.9 | 96.9 |
| G3 – 1(1.5) | 0.83 | 6.34 | 71.3 | 98.3 |
| G3 – 2(1.5) | 0.84 | 6.39 | 71.6 | 98.2 |
| G3 – 3(1.5) | 0.85 | 6.51 | 71.4 | 98.4 |

G3 – 3(0.5) Grupo 3 labial 1 con dosis 0.5 g

La Tabla 18 muestran el Grupo N.º 3 (1, 2 y 3) con dosis distintas dando valores de los parámetros fisicoquímicos medidos en barras labiales fabricadas. Por ejemplo, en el G3 – 3(1.5) se tuvo densidad **0.85 g/cm³**, pH **6.51**, punto de ablandamiento **71.4°C** y punto de fusión **98.4°C**.

4.7.1. Densidad

Tabla 19 Normalidad de los datos correlacionados a la densidad

| | Shapiro – Wilk | | |
|----------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| | Estadístico | Grado de libertad | Significancia |
| Grupo 1 | .931 | 9 | .487 |
| Grupo 2 | .909 | 9 | .306 |
| Grupo 3 | .931 | 9 | .487 |

Si $p < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula, si $p > 0.05$ se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. Por ende, la densidad es normal como se muestra en la Tabla 19 las significancias son mayores que p .

Tabla 20. Tukey de los datos correlacionados a la densidad

| Pruebas | Muestra | Subconjunto para alfa = 0.05 1 |
|---------------|---------|-----------------------------------|
| Grupo 3 | 9 | .8078 |
| Grupo 2 | 9 | .8111 |
| Grupo 1 | 9 | .8122 |
| Significancia | | .948 |

Se puede observar en la Tabla 20 que la significancia es .948 mayor al 5%. Es decir, que los grupos tienen una correlación alta y positiva.

Tabla 21. ANOVA de los datos correlacionados a la densidad

| | Suma de cuadrados | Grado de libertad | Media cuadrática | Ratio | Sig. |
|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------|------|
| Entre grupos | .000 | 2 | .000 | .053 | .949 |
| Dentro de grupos | .022 | 24 | .001 | | |
| Total | .022 | 26 | | | |

El análisis de varianza **Tabla 21**, tiene como significancia .949 siendo mayor a 0.05, aceptando a la hipótesis planteada. Por lo tanto, la densidad tiene una correlación entre grupos muy alta.

Tabla 22. Pruebas de homogeneidad de los datos correlacionados a la densidad

| | | Estadístico de Levene | Grado de libertad 1 | Grado de libertad 2 | Sig. |
|-------------------------|--|------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|
| Grupos de labial | Se basa en la media | .986 | 2 | 24 | .986 |
| | Se basa en la mediana | .984 | 2 | 24 | .984 |
| | Se basa en la mediana y con gl ajustado | .984 | 2 | 24.000 | .984 |
| | Se basa en la media recortada | .987 | 2 | 24 | .987 |

La prueba de homogeneidad Tabla 22 corrobora la normalidad de la prueba, teniendo como significancias mayores al 0.05. Ello, hace referencia a que la densidad de los grupos sea homogénea.

Tabla 23. Estadísticos descriptivos de los datos correlacionados a la densidad

| | Media | Desviación estándar | Muestras |
|--------------------------|--------------|----------------------------|-----------------|
| Grupos de labial | 69.1074 | 1.81848 | 27 |
| Pruebas de labial | 2.00 | .832 | 27 |

En la prueba descriptiva Tabla 23 se ve que la media y la desviación estándar son aceptables.

Tabla 24 Correlación de Pearson de los datos relacionados a la densidad

| | | Grupos de labial | Pruebas de labial |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Grupos de labial | Correlación de Pearson | 1 | -.048 |
| | Sig. (bilateral) | | .811 |
| | Muestras | 27 | 27 |
| Pruebas de labial | Correlación de Pearson | -.048 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | .811 | |
| | Muestras | 27 | 27 |

La correlación Pearson es negativa y baja Tabla 24. Sin embargo, son aceptables en correlación porque la significancia es mayor al 5%.

4.7.2. Potencial de hidrogeno

Tabla 25. Normalidad de los datos correlacionados al pH

| | Shapiro – Wilk | | |
|----------------|----------------|-------------------|---------------|
| | Estadístico | Grado de libertad | Significancia |
| Grupo 1 | .872 | 9 | .130 |
| Grupo 2 | .893 | 9 | .212 |
| Grupo 3 | .865 | 9 | .108 |

En el estadístico se utiliza Shapiro – Wilk por el grado de libertad de las muestras son menores a 50, además se ve en la Tabla 25 que las significancias son mayores a 0.05. Por lo tanto, el potencial de hidrogeno es normal.

Tabla 26. Tukey de los datos correlacionados al pH

| Pruebas | Muestra | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|----------------------|---------|------------------------------|
| | | 1 |
| Grupo 3 | 9 | 5.8756 |
| Grupo 2 | 9 | 5.8822 |
| Grupo 1 | 9 | 5.9000 |
| Significancia | | .990 |

La correlación del potencial de hidrogeno acepta la hipótesis nula porque p es mayor a 0.05, la Tabla 26 muestra que los 3 grupos tienen correlación alta y positiva.

Tabla 27. ANOVA de los datos correlacionados al pH

| | Suma de cuadrados | Grado de libertad | Media cuadrática | Ratio | Sig. |
|-------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------|------|
| Entre grupos | .003 | 2 | .001 | .010 | .990 |
| Dentro de grupos | 3.607 | 24 | .150 | | |
| Total | 3.609 | 26 | | | |

En análisis de varianza (ANOVA) del potencial de hidrogeno de acuerdo con la Tabla 27 la significancia es mayor que 5%, aceptando la hipótesis nula y rechazando la hipótesis alterna de la investigación.

Tabla 28. Pruebas de homogeneidad de los datos correlacionados al pH

| | | Estadístico de Levene | Grado de libertad 1 | Grado de libertad 2 | Sig. |
|-------------------------|--|-----------------------|---------------------|---------------------|------|
| Grupos de labial | Se basa en la media | .098 | 2 | 24 | .907 |
| | Se basa en la mediana | .074 | 2 | 24 | .929 |
| | Se basa en la mediana y con gl ajustado | .074 | 2 | 23.872 | .929 |
| | Se basa en la media recortada | .089 | 2 | 24 | .915 |

La prueba de Levene Tabla 28, es una corroboración de la prueba con distribución normal por sus valores > 0.05. En conclusión, el pH es homogéneo en sus grupos.

Tabla 29. Estadísticos descriptivos de los datos correlacionados al pH

| | Media | Desviación estándar | Muestras |
|--------------------------|--------|---------------------|----------|
| Grupos de labial | 5.8859 | .37259 | 27 |
| Pruebas de labial | 2.00 | .832 | 27 |

En la **Tabla 29** se muestra la estadística descriptiva tiene correlación con el parámetro pH, ya que la desviación estándar y la media son representativas.

Tabla 30. Correlación de Pearson de los datos relacionados al pH

| | | Grupos de labial | Pruebas de labial |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Grupos de labial | Correlación de Pearson | 1 | .020 |
| | Sig. (bilateral) | | .922 |
| | Muestras | 27 | 27 |
| Pruebas de labial | Correlación de Pearson | .020 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | .922 | |
| | Muestras | 27 | 27 |

La correlación Pearson Tabla 30 es baja. Pero, la correlación se acepta por la significancia mayor a 0.05.

4.7.3. Punto de ablandamiento

Tabla 31 Normalidad de los datos correlacionados al ablandamiento

| | Shapiro – Wilk | | |
|----------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| | Estadístico | Grado de Libertad | Significancia |
| Grupo 1 | .835 | 9 | .050 |
| Grupo 2 | .839 | 9 | .056 |
| Grupo 3 | .836 | 9 | .052 |

El punto de ablandamiento es normal ver Tabla 31, la razón es que $p > 0.05$, aceptando la hipótesis nula.

Tabla 32. Tukey de los datos correlacionados al ablandamiento

| Pruebas | Muestras | Subconjunto para alfa = 0.05 1 |
|----------------------|-----------------|---|
| Grupo 3 | 9 | 69.0000 |
| Grupo 2 | 9 | 69.1111 |
| Grupo 1 | 9 | 69.2111 |
| Significancia | | .970 |

Se puede decir que la Tabla 32 demuestra la correlación del ablandamiento, ya que su $p > 0.05$ acepta que los labiales tienen correlación alta con relación al ablandamiento.

Tabla 33. ANOVA de los datos correlacionados al ablandamiento

| | Suma de cuadrados | Grado de libertad | Media cuadrática | Ratio | Sig. |
|-------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|-------------|
| Entre grupos | .201 | 2 | .100 | .028 | .972 |
| Dentro de grupos | 85.778 | 24 | 3.574 | | |
| Total | 85.979 | 26 | | | |

El análisis de varianza inferencial Tabla 33 con respecto a los grupos proporciona una buena correlación en el punto de ablandamiento donde el estadístico tiene $p > 0.05$.

**Tabla 34. Pruebas de homogeneidad de los datos relacionados al
ablandamiento**

| | | Estadístico de Levene | Grado de libertad 1 | Grado de libertad 2 | Sig. |
|-----------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Grupos de labial | Se basa en la media | .010 | 2 | 24 | .990 |
| | Se basa en la mediana | .013 | 2 | 24 | .987 |
| | Se basa en la mediana y con gl ajustado | .013 | 2 | 23.412 | .987 |
| | Se basa en la media recortada | .011 | 2 | 24 | .989 |

El estadístico de Levene y la significancia basado en medias recortadas Tabla 34, dice que acepta la hipótesis que los grupos teniendo correlación en el ablandamiento donde $p > 0.05$.

**Tabla 35. Estadísticos descriptivos de los datos correlacionados al
ablandamiento**

| | Media | Desviación estándar | Muestras |
|--------------------------|--------------|----------------------------|-----------------|
| Grupos de labial | 69.1074 | 1.81848 | 27 |
| Pruebas de labial | 2.00 | .832 | 27 |

El estadístico de descriptivo Tabla 35 contiene relación entre los datos del ablandamiento, debido a que la desviación estándar y la media son representativas.

Tabla 36. Correlación de Pearson los datos relacionados al ablandamiento

| | | Grupos de labial | Pruebas de labial |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Grupos de labial | Correlación de Pearson | 1 | -.048 |
| | Sig. (bilateral) | | .811 |
| | Muestras | 27 | 27 |
| Pruebas de labial | Correlación de Pearson | -.048 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | .811 | |
| | Muestras | 27 | 27 |

Los estadísticos descriptivos de Pearson Tabla 36, con respecto a su correlación de ablandamiento tienen un $p > 0.05$ lo que hace que la prueba descriptiva de media y desviación estándar sean adecuadas.

4.7.4. Punto de fusión

Tabla 37 Normalidad de los datos correlacionados a la fusión

| | Shapiro – Wilk | | |
|----------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| | Estadístico | Grado de libertad | Significancia |
| Grupo 1 | .872 | 9 | .255 |
| Grupo 2 | .893 | 9 | .169 |
| Grupo 3 | .865 | 9 | .141 |

La Tabla 37 es referido a la significancia > 0.05 . Por ello, el punto de fusión es normal aceptando la hipótesis nula y rechazando la alternativa.

Tabla 38. Tukey de los datos correlacionados a la fusión

| Pruebas | Muestras | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|----------------------|-----------------|-------------------------------------|
| | | 1 |
| Grupo 3 | 9 | 96.4778 |
| Grupo 2 | 9 | 96.5111 |
| Grupo 1 | 9 | 96.5111 |
| Significancia | | .999 |

Los datos de la fusión del labial estadísticamente Tukey Tabla 38, proporciona un valor de significancia donde la fusión en los labiales es aceptable por $p > 0.05$.

Tabla 39 ANOVA de los datos correlacionados a la fusión

| | Suma de cuadrados | Grado de libertad | Media cuadrática | Ratio | Sig. |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|-------------|
| Entre grupos | .007 | 2 | .001 | .001 | .999 |
| Dentro de grupos | 72.113 | 24 | 3.005 | | |
| Total | 72.120 | 26 | | | |

El análisis de varianza en la fusión tiene p mayor a 0.05 Tabla 39, aprobando la hipótesis nula donde dice que la fusión en los labiales es muy buena.

Tabla 40. Pruebas de homogeneidad de los datos correlacionados a la fusión

| | | Estadístico de Levene | Grado de libertad 1 | Grado de libertad 2 | Sig. |
|-------------------------|--|------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|
| Grupos de labial | Se basa en la media | .063 | 2 | 24 | .939 |
| | Se basa en la mediana | .057 | 2 | 24 | .945 |
| | Se basa en la mediana y con gl ajustado | .057 | 2 | 23.350 | .945 |
| | Se basa en la media recortada | .063 | 2 | 24 | .939 |

La Tabla 40 demuestra que el estadístico de Levene y p aceptan la hipótesis nula, por el motivo de que los resultados del punto de fusión son mayores a 0.05.

Tabla 41 Estadísticos descriptivos de los datos correlacionados a la fusión

| | Media | Desviación estándar | Muestras |
|--------------------------|--------------|----------------------------|-----------------|
| Grupos de labial | 5.8859 | .37259 | 27 |
| Pruebas de labial | 2.00 | .832 | 27 |

Los estadísticos descriptivos Tabla 41, evalúan la desviación estándar y media, las que por sus valores son buenas en su proceso.

Tabla 42. Correlación de Pearson de los datos relacionados a la fusión

| | | Grupos de labial | Pruebas de labial |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Grupos de labial | Correlación de Pearson | 1 | -.008 |
| | Sig. (bilateral) | | .967 |
| | Muestras | 27 | 27 |
| Pruebas de labial | Correlación de Pearson | -.008 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | .967 | |
| | Muestras | 27 | 27 |

La Tabla 42 muestra que la correlación Pearson y la significancia bilateral son buenas, debido a $p > 5\%$.

V. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en esta investigación se realizó una comparación con distintas investigaciones.

Existen labiales cosméticos con metales pesados (Pb, As y Cd) que sobrepasan altamente los límites permisibles establecidos por la FDA (Administración de Medicación y Alimentos), siendo perjudiciales para la salud de los consumidores, debido a que estos metales son cancerígenos y deterioran los organismos del cuerpo humano. Asimismo, las investigaciones de Gutiérrez y Vargas (2020), Llahuilla, Laguna y Ricaldi (2020), Meza (2017), Alvarado et al., (2014), Castillo (2017) y Pérez (2020) aplicaron el método de la espectrofotometría de absorción atómica en labiales comercializados en Guayaquil, Ecuador y en diversas partes del Perú, encontrando altos porcentajes 40.54 % de Pb y 16.21 % de As, 12.5% de Pb y As el 40.6%, 22.22 % de Pb, 3.02 ppm, 2.10 ppm, 1.55 ppm, 1.22 ppm de Pb, 27.18 ppm de Pb y 3.31 ppm de Cd, 66% de Pb respectivamente, sobrepasando los límites normativos de la FDA. A diferencia de este estudio, que utilizó como métodos convencionales la deshidratación y sedimentación permitiendo que la barra labial obtenga una correcta consistencia, cumpliendo con la Resolución 2120 de la Comunidad Andina.

La elaboración de las barras labiales fue a base de recursos naturales como pigmento de maíz morado y pigmento de betarraga, variando las dosis con el fin de encontrar la precisa para un buen funcionamiento, a diferencia de Cifuentes (2014) que en su producción de labiales utilizó con colorantes artificiales. Sin embargo, la investigación de Colindres (2018) realizó su producto con pigmento de maíz negro con porcentajes iguales para 10 brillos labiales, mientras que Jamdate, et al. (2020) formuló 6 cosméticos labiales a base de pigmentos de Granada y Betarraga con mismas cantidades, no variando las cantidades colocadas en la formulación para encontrar el labial óptimo. Teniendo similitud con Herawati y Yulastri (2021) que elaboraron 3 labiales con concentraciones distintas en 14%, 22% y 30% del extracto de Secang.

Las dosis de las barras labiales fueron de 0.5, 1.0 y 1.5 g de colorante de *Beta Vulgaris*, siendo la mejor dosis **1.5 g** de pigmento de Betarraga por contener pigmento de maíz morado en un valor constante de **3 g**, cera de abeja **2.5 g**, manteca de Cacao **3 g**, glicerina **1 ml**, aceite esencial de Eucalipto **0.05 ml** y aceite de Almendras en **0.5 ml**, siendo todos estos compuestos orgánicos a diferencia de Cifuentes (2014) que en su producción de labiales trabajó con colorantes y esencias artificiales en 0.1 ml, cera ozoquerita 6% (0.06 g), aceite de ricino 15 % (0.15 ml), vaselina líquida 15 % (0.15 ml) y sólida 55 % (0.55 g), antioxidante (BHT) 2 % (0.02 ml) con mismas cantidades para todas sus muestras. Mientras que Jamdate, et al. (2020) formuló 6 labiales a base de pigmentos de Granada y Betarraga con distintas cantidades, la muestra F4 fue la mejor por contener aceite de ricino 8 ml, cera de parafina 0.18 g, cera de abeja 0.23 g, jugo de remolacha 15 ml, jugo de granada 7 ml, polvo de fruta madura de *Shikakai* 0.2 g, jugo de limón 1.5 ml, esencia de naranja 0.5 ml.

Al respecto, Herawati y Yulastri (2021) elaboraron 3 labiales con concentraciones distintas en 14% (0.14 g), 22% (0.22 g) y 30% (0.30 g) del extracto de Secang y con porcentajes iguales en su composición cera de carnauba, cera de alba, alcohol cetílico, vaselina, óleum ricino, lanolina, propilenglicol, butil hidroxitolueno, siendo algunos de estos compuestos inorgánicos. Al igual que, Zibetti, et al. (2016) que desarrollaron 17 labiales conteniendo cera de abejas 3% (0.03 g), cera de carnauba 3% (0.03 g), ceresina 14% (0.14 g), vaselina 20% (0.2 g), lanolina anhidra 5% (0.05 g), alcohol cetosteárilico 5% (0.05 ml), manteca de Cacao 6% (0.06 g) en porcentajes iguales.

Por otra parte, la dosis adecuada fue 1.5 g de pigmento de Betarraga y con un pH 6.51, haciendo una comparación con el estudio de Agarwal et al., (2019) que el pH de sus productos labiales de betarraga fue 6.90 y de tomate 6.50. De igual manera, Norazlin et al., (2015) en las formulaciones labiales que realizó con grasas de *Engkabang* cuenta con pH 7.55. En cambio, Raganatham, Pyring y Sri (2019) en su desarrollo de barras cosméticas con *Punica gratum* obtiene un pH 7.00,

Estudios similares emplearon otros insumos naturales como *Vaccinium floribundum* (Salvatierra y Villa, 2019) y *Gaultheria glomerata* (Cav.) (Varas et al., 2021) obteniendo una densidad promedio de 0.924 g/cm³ y 1.04 g/cm³ respectivamente, este estudio obtuvo un valor de 0.85 g/cm³. Igualmente, en los resultados se observaron que el punto de ablandamiento fue 71.8 °C y punto de fusión 98.5 °C, a comparación de Zibetti, et al., (2016) que en su estudio tiene como valor 72 °C en la fusión. De la misma forma, Agarwal et al., (2019) el labial de betarraga tuvo fusión en 60 °C, ablandamiento en 56 °C y en el de tomate obtuvo fusión a 59 °C y ablandamiento a 55 °C. No obstante, Huynh, et al. (2020) en su cosmético con alquenonas obtuvo fusión en 53.3 °C y ablandamiento en 35 °C. En cambio, Kasparaviciene, et. al (2016) en su estudio tuvo punto de fusión 45.5 °C y McIntosh, et. al (2018) obtuvo de 71.1 - 77.4 °C.

Además, el cultivo en placas con diferentes tipos de agares determinó el crecimiento de microorganismos, se evidenció ausencia de estas bacterias arrojando como valor **0 UFC/g** en *Sphylococcus*, *Pseudomonas*, *Escherichia Coli* y Mesófilos aerobios en comparación con Salvatierra y Villa (2019) que en su producto final obtuvo microbios aerobios **5 x 10² UFC/g** y **0 UFC/g** en coliformes totales, hongos, levaduras y *Sphylococcus aureus*. Al respecto, Aguirre, Blanco y Cisneros (2019) en la calidad microbiana de labial en las Aerobias Mesófilas, hongos y levaduras obtuvo como valor **0 UFC/g**. Varas, et .al (2021) en su producto labial tuvo dato **0 UFC/g** en Mesófilos aerobios, *Pseudomonas aureginosa*, *Sphylococcus aureus* y *Escherichia Coli*.

De igual modo, la dosis adecuada (1.5 g) originó un color acentuado, olor aromático y sabor aceptable, relacionando los resultados con Dash et al., (2018) su maquillaje utilizó grasa de *Nephelium lappaceum L* tuvo un color uniforme y perfume muy aromático, así mismo, López (2018) realizó un labial con Iguaraya (*Stenoereus griseus*) siendo color rosado, aroma a fruto y teniendo textura hidratante firme.

Finalmente, en la prueba mecánica se realizó en las barras labiales con un dinamómetro aplicando fuerza de 7 N, esfuerzo 5.590×10^{-3} N/mm² (5.59 kPa) y la reducción del área de 28.2 %, cotejando con Goik, Ptaszek y Goik (2015) aplicaron una tensión en una barra cosmética obteniendo valores de 5.5 Pa y 6.0 Pa. Así pues, Kang et al., (2020) la capacidad de compresión que tuvo su producto fue de 433 kPa (0.433 N/mm²). Por otro lado, Gallerande, et. al (2018) determinó la resistencia a la rotura en labial con concentración de cera del 11% tuvo 370 a 560 g (3.63 a 5.49 N) y en la concentración de 14% tuvo 495 g a 840 g (4.80 a 8.24 N).

VI. CONCLUSIONES

1. La consistencia y solidez adecuada de la barra labial fue mediante cantidad constante de 3 g del pigmento de *Zea Mays Ceratina*, y cantidades de 0.5 g, 1.0 g, 1.5 g de *Beta Vulgaris* reforzando sus propiedades físicas. Otros recursos como la cera de abeja permitieron la impregnación del color, el eucalipto y glicerina en la humectación y suavizado, respectivamente contribuyendo de esta manera tener una mejor consistencia del producto.
2. Los parámetros fisicoquímicos son relevantes, como la temperatura de 40 °C valor que permite tener un adecuado ablandamiento de las barras de labial teniendo la seguridad de que este no se podrá derretir a una temperatura ambiente en una estación de verano. Por otra parte, se observó que la dosis mayor tuvo pH 6.5. Cumpliéndose un factor fundamental en los cosméticos, que es el de no dañar e irritar la piel, en este caso los labios.
3. Los parámetros microbiológicos se evaluaron según la resolución 2120 de la Comunidad Andina refiriendo que no deben contener bacterias de *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli* y Mesófilos en cosméticos. Mientras que, los labiales formulados al ser analizados por el método de siembra en placas y evaluados por la técnica de catalasa, dieron resultados negativos obteniendo 0 UFC/g.
4. Los parámetros organolépticos en calidad de las barras cosméticas, la presencia de la almendra emana una fragancia aromática. Debido a este aceite esencial, al igual que el de eucalipto le otorgan mayor atracción al uso de este producto. Por tal razón, se utilizó 1.5 g de pigmento de *Beta Vulgaris*, para generar las antocianinas.
5. La resistencia del labial fue mediante las pruebas mecánicas con el objetivo de apreciar la resistencia en el uso del labial en barra y este no tenga una rotura fácil al aplicar una fuerza externa. Donde, el labial con mayor resistencia fue la dosis de 1.5 de pigmento de *Beta Vulgaris*, con una composición constante de *Zea Mays Ceratina* y otros componentes que se describen en la parte superior.

Se sustituyeron los metales pesados por pigmentos ecológicamente amigables como la *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima, brindándole intensidad de color y brillo al producto sin la necesidad de compuestos tóxicos e inseguros, que puedan dañar y amenazar a la piel.

VII. RECOMENDACIONES

1. Optar por una malla o un tamiz menor a ASTM 422 de malla – 200 con el fin de que los pigmentos puedan impregnarse mejor en el cosmético, lograr que el color del pigmento se adhiera en las barras labiales,
2. Aplicar una mayor dosis del pigmento de *Beta Vulgaris* por su pH neutro y como el pigmento de *Zea Mays Ceratina* permitiendo equilibrar el pH de los labiales.
3. Desinfectar el área de trabajo por cada proceso al realizar el cultivo de la placa, ya que estos productos son propensos a captar bacterias de los ambientes donde se pueden aplicar.
4. Utilizar diferentes aceites esenciales en las barras cosméticas producidas, para generar diferentes sensaciones de sabores y olores, haciendo que el producto tenga un valor agregado, así se pueda distinguir de otras.
5. Realizar las pruebas mecánicas con instrumentos de gama alta con el fin de tener mayor exactitud en la obtención de datos, como por ejemplo texturómetros o reómetros.

El proceso para la formulación de labiales ecológicos puede realizarse también con otras variedades de frutos o vegetales que contengan pigmentos naturales, donde estos se pueden emplear para la fabricación de otros tipos de cosméticos como labiales líquidos, sombras, rubores, entre otros.

REFERENCIAS

SAENZ, Michelle. Evaluación de niveles de plomo en labiales tipo barra y líquido de venta popular en mercados de la zona 1 de la ciudad de Guatemala. Tesis (Título de Química Farmacéutica). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018. Disponible en: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QF1500.pdf>

MOROCHO y ASTUDILLO. Determinación de ceras y metales pesados en labiales genéricos comercializados en el Austro Ecuatoriano. Tesis (Magíster en Ciencias y tecnológicas cosméticas). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Ecuador, 2018. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15467/1/UPS-CT007601.pdf>

Determinación de plomo en lápices labiales de diferentes marcas comercializados en Lima por Alvarado Ángel [et. al]. Horizonte Médico Lima [en línea], mayo 2014, 14(2), 18–21. [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.24265/horizmed.2014.v14n2.04>

Influencia de los compuestos bioactivos de betarraga (*Beta vulgaris* L) sobre el efecto cardio-protector: Una revisión narrativa por Fuentes [et. al] Rev. chil. Nutr [en línea] setiembre 2017 - enero 2018, 45(2) [Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000300178>

ARRAZOLA, HERAZO y ALVIS. Microencapsulación de Antocianinas de Berenjena (*Solanum melongena* L.) mediante Secado por Aspersión y Evaluación de la Estabilidad de su Color y Capacidad Antioxidante. Inf. Tecnol [en línea], 2014, vol.25 no.3. Fecha de consulta: 3 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642014000300006>

Influencia de la capacidad de absorción en el desarrollo de las capacidades dinámicas: Propuesta de un modelo teórico por Colmenarez, et .al. Compendium [en línea] 2017, 20(39), 1-17. [Fecha de consulta 30 de abril 2021]. Disponible en: <https://revistas.uclave.org/index.php/Compendium/article/view/12/19>

ACTIS. Sistema Estomatognático, bases morfofuncionales aplicadas a la clínica [en línea] Editorial medica panamericana. 2014. 372 pp. EAN: 9789500606561 [Fecha de consulta 3 de mayo 2021]. Disponible en: http://bibliotecas.unr.edu.ar/muestra/medica_panamericana/978950060303_4.pdf

GAMERO, Estudio termodinámico para predecir especies contaminantes durante la conversión termoquímica de residuos sólidos combustibles. Tesis (Magister de Ingeniería Ambiental). Sevilla: Universidad de Sevilla, 2018. Disponible en: <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/71165/fichero/TFM-1165-GAMERO.pdf>

Bioconcentración de Pb, Cd y As en biomasa de *Eleocharis macrostachya* (Cyperaceae) por Alderete et. al. Rev. Int. Contam. Ambie. 35 (Calidad de agua: salud, remediación y perspectiva) [en línea] 2019, 93 – 101, [Fecha de consulta: 7 de setiembre de 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/337774570_BIOCONCENTRACION_DE_Pb_Cd_Y_As_EN_BIOMASA_DE_Eleocharis_macrostachya_CYPERACEAE

Técnicas de remediación de metales pesados con potencial aplicación en el cultivo de cacao por Casteblanco, La Granja. Revista de Ciencias de la Vida: Universidad Politécnica Salesiana [en línea] vol. 27, núm. 1, 2018 [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4760/476054842002/476054842002.pdf>

COVARRUBIAS Y PEÑA. Contaminación ambiental por metales pesados en México: Problemática y estrategias de fitorremediación. Revista Internacional De Contaminación Ambiental [en línea] 33, 7–21, 2017 [Fecha de consulta: 9 de julio de 2021]. Disponible en: https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/RICA.2017.33.es_p01.01

Influencia de los compuestos bioactivos de betarraga (*Beta vulgaris* L) sobre el efecto cardio-protector por Fuentes et. al. Una revisión narrativa Revista chilena de nutrición [en línea] 45(2), 178-182 [Fecha de consulta: 9 de julio de 2021]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000300178>

CARRANZA. Fabricación y comercialización de bálsamo hidratante labial y rubor natural a base de betarraga. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2019. Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9034/1/2019_Carranza-Ruiz.pdf

AMARO. Influencia de la betarraga (*Beta vulgaris* var. cruenta) en el aumento de leucocitos, en ratones. *An Fac med* [en línea] 75(1):9-12, 2014 [Fecha de consulta: 9 de julio de 2021]. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/6936>

GOMEZ Y DUQUE. Caracterización fisicoquímica y contenido fenólico de la remolacha (*Beta vulgaris* L.) en fresco y sometida a tratamiento térmico. Grupo de Investigación Agroindustria de Frutas Tropicales. Universidad del Quindío (UQ) [en línea] 2018 [Fecha de consulta: 11 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rion/v31n1/0120-100X-rion-31-01-43.pdf>

PINEDO. Niveles de fertilización en dos variedades de maíz morado (*Zea mays* L.) en la localidad de Canaán – Ayacucho. Tesis (Maestría producción agrícola). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2015. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/952>

GUILLEN, MORI Y PAUCAR. Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays* L.) var. subnigroviolaceo. *Scientia Agropecuaria* [en línea]. vol.5, n.4, 211-217. 2014 [Fecha de consulta: 11 de setiembre de 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172014000400005&script=sci_abstract

DE LOS SANTOS, ROMERO, T Y BOBADILLA, E. (2017). Dinámica de la producción de maíz y frijol en México de 1980 a 2014. *Agronomía Mesoamericana*, 28(2), 439-453. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.15517/ma.v28i2.23608>

MEDINA, NARRO Y CHAVEZ. Cultivo de maíz morado (*Zea mays* L.) en zona altoandina de Perú: Adaptación e identificación de cultivares de alto rendimiento y contenido de antocianina. *Scientia Agropecuaria* [en línea] 11(3): 291 – 299, 2020 [Fecha de consulta: 20 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop>

RAMOS. Obtención de colorante natural a partir de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris* L. ssp. *Vulgaris* var *crassa*) para teñido de fibra de ovino. Tesis (Ingeniería química). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2020. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13309>

ARRAZOLA, HERAZO y ALVIS. Microencapsulación de Antocianinas de Berenjena (*Solanum melongena* L.) mediante Secado por Aspersión y Evaluación de la Estabilidad de su Color y Capacidad Antioxidante. *Inf. Tecnol* [en línea] 2014, vol.25 no.3. [Fecha de consulta: 3 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642014000300006>

Effect of temperature on drying kinetic in foam mat and anthocyanin degradation in strawberry por Vimercati et. al. *Brazilian Journal of Food Technology* [en línea] 2020, [Fecha de consulta: 3 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.22118>

Stability of anthocyanins from agroindustrial residue of Isabel grape grown in são Francisco Valley, Brazil por Bastos et. al. *Jaboticabal: Rev. Bras. Frutic* [en línea] v. 39, n. 1: (e-564), 2015. [Fecha de consulta: 3 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/jZ9VHsTYp7tZXy7QqtGnPtM/?lang=en>

TAFUR. Evaluación del cloruro férrico y sulfato de aluminio, como coagulantes en el proceso de potabilización, en términos de turbidez y potencial de hidrógeno, de las aguas de la quebrada Rumiyacu, distrito de Moyobamba. Tesis (Ingeniería sanitaria). San Martín: Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, 2017. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3044>

VILLAREAL. Evaluación del potencial de hidrógeno y concentración del ion fluoruro de diferentes pastas dentales de uso comercial en la región norte del Perú. Tesis (Cirujano dentista). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2741>

HERAS Y QUISPE. Influencia del potencial de hidrógeno (pH), la concentración del lixiviante “sandioss”, y el tiempo de lixiviación sobre el porcentaje de extracción de oro mediante agitación para un mineral tipo oxido. Tesis (Ingeniería metalúrgica). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2018. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11111>

JARMIN. Medição e interpretação de valores do potencial redox (E H) em matrizes ambientais. Quím. Nova [en línea] 37, (7), 2014. [Fecha de consulta: de 25 setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/qn/a/rXscfXjzdzqVyG688PLZprLC/?lang=pt>

Determination of redox potential of natural, artificial beverages: as a help to cancer prevention por Garcia et. al. Conference Proceedings UTMACH [en línea] Vol.2, nº1, 2018. [Fecha de consulta: de 25 setiembre de 2021]. Disponible en: <http://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/index>

OÑA. Medición de PH y conductividad eléctrica para el control de un sistema hidropónico NFT. Tesis (Ingeniería mecatrónica). Ibarra – Ecuador: Universidad técnica del Norte, 2020 [Fecha de consulta: de 25 setiembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10622>

CARDENAS. Rangos de conductividad eléctrica para el análisis del poder germinativo de semillas provenientes de la colección de higuera (Ricinus communis L.). Tesis (Ingeniería agrónoma). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2020 [Fecha de consulta: de 25 setiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21474>

PATIÑO. Efecto de la alúmina (Al₂O₃) sobre la conductividad eléctrica de la escoria del proceso de obtención de ferróniquel. Tesis (Ingeniería metalúrgica). Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2018 [Fecha de consulta: de 25 setiembre de 2021]. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3176791>

GONZÁLEZ y BRAVO. Historia y actualidad de productos para la piel, cosméticos y fragancias. Especialmente los derivados de las plantas. Farmacia Ars [en línea] noviembre 2016 - enero 2017, 58(1), 5-12. [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2340-98942017000100005

VISHAL, ANCHAL y RAJ. On the spectroscopic investigation of lipstick stains: Forensic trace evidence. *Spectrochimica Acta Part A: Espectroscopía molecular y biomolecular* [en línea] mayo 2019, 2(15), 48-57. [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S138614251930215X>

CHAPARRO. Elaboración de un producto tipo 'pasta alimenticia' a partir de residuos de plátano hartón prefreído. *Revista Ciencia y Agricultura* [en línea] setiembre – diciembre 2016, 14(1), 47-56. [Fecha de consulta: 17 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5600/560062845005/560062845005.pdf>

Aplicación de un análisis de correlación canónico, relacionando la temperatura y extensibilidad de una crema cosmética bloqueadora UV por Morenoa [et. al]. *Revista Enlace Químico* [en línea] 2016, 3(2), 1-13. [Fecha de consulta: 21 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.naturalezaytecnologia.com/index.php/nyt/article/view/53>

SÁNCHEZ, SÁNCHEZ y MIRANDA. Consistencia de algunas pastas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Miller) del mercado de Piura UCV-HACER. *Revista de Investigación y Cultura* [en línea] abril – junio 2019, 8(3), 11-18. [Fecha de consulta: 8 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521763178001>

Aprovechamiento tecnológico de la cera de abeja para la obtención de productos orgánicos, no tóxicos para el ser humano por Márquez [et.al]. *Revista Ciencia e Ingeniería* [en línea] 2019, 40(1), 17-26. [Fecha de consulta: de 25 setiembre de 2021]. Disponible en: <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/handle/654321/2255>

Recubrimientos con cera de abeja, extractos de ajo y sauce para aumentar la vida postcosecha del banano Gran Enano por Cruz [et. al]. *Informador Técnico* [en línea], 2021, 85(2), 172 - 183. [Fecha de consulta: 27 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.23850/22565035.3685>

Elaboración y evaluación de una biopelícula comestible con el uso de grenetina, miel y cera de abeja, para la conservación de tres variedades de *Vitis vinífera* por Espejel [et. al]. *Revista Tendencias en Docencia e Investigación en Química* [en línea] 2020, 6(6), 592-598. [Fecha de consulta: 17 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/7770>

MOLINA. El color de los productos agroalimentarios: más allá de los efectos del procesamiento – un aliado para el pequeño productor. *Vitae, Revista de la facultad de ciencias farmacéuticas y alimentarias* [en línea] 2016, 26(1), 3-26. [Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/3a91d4140938384a0e8651800c108323/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1806352>

Obtención de manteca a partir de almendras infestadas con monilla, en cinco clones experimentales de cacao por Álvarez [et.al], *Universidad Ciencia Y Tecnología* [en línea] 2020, 24(105), 43-53. [Fecha de consulta: 4 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.47460/uct.v24i105.380>

MOHD y MAT. Uso de aceite de palma, aceite de palmiste y sus fracciones en confitería (Carlos Arenas, trad.). *Palmas* [en línea] 2018 39(4), 69-83. [Fecha de consulta: 9 de setiembre de 2021]. Disponible en: https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Palmas%2039-4%20baja_VF_1505-comprimido.pdf#page=70

Animal performance, yield and characteristics of the meat of quail fed diets containing vegetable and mixed glycerin por Samily [et.al]. *Pesq. agropec. Brasília* [en línea], 2017, 52(9), 768-775. DOI: 10.1590/S0100-204X2017000900009

SWAMY, AKHTAR Y SINNIHAH, "Propiedades antimicrobianas de los aceites esenciales vegetales contra los patógenos humanos y su modo de acción: una revisión actualizada", *Medicina alternativa y complementaria basada en evidencias* [en línea] 2016, vol. 2016, artículo ID 3012462, 21 páginas. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2016/3012462>

CHOUHAN, SHARMA Y GULERIA. Actividad antimicrobiana de algunos aceites esenciales: estado actual y perspectivas futuras. Medicamentos (Basilea) [en línea] 4 (3): 58, 2017. [Fecha de consulta: 9 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5622393/>

CABRERA. Desarrollo de un sistema conservante con base de un extracto natural y tres aceites esenciales en la formulación de emulsiones cosméticas. Tesis (Bioquímica farmacéutica). Lima: Universidad Mayor de San Marcos, 2020. [Fecha de consulta: 9 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/12522>

Evaluación de la actividad antioxidante de análogos del BHT por Rubio [et.al]. Revista Jóvenes en la Ciencia [en línea] 2016, 2(1), 351-354. [Fecha de consulta: 8 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/1063>

CHAVES y ESQUIVEL. Ácidos clorogénicos presentes en el café: capacidad antimicrobiana y antioxidante. Agronomía Mesoamericana [en línea] 2019, 30(1), 299-311. [Fecha de consulta: de 19 setiembre de 2021]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.15517/am.v30i1.32974>

Impacto en la formación de acrilamida a partir de aditivos de especias culinarias con actividad antioxidante por Graciano [et.al]. Biotecnia [en línea] marzo 2020, 22(2), 128-135. [Fecha de consulta: de 19 setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v22i2.1254>

BARRERA. Propuesta didáctica utilizando la química de la leche como tema orientador, para motivar el aprendizaje de conceptos físicos químicos de la materia [en línea] 2014 [Fecha consulta: 16 de octubre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75150>

SUAREZ. Aprendizaje basado en problemas en el ciclo de profundización en química para la enseñanza del concepto densidad. Tesis (Maestría en educación). Barranquilla: Universidad del Norte. 2017. [Fecha consulta: 16 de octubre 2021]. Disponible en:

<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7651/130211.pdf?sequence=1>

CAÑAS. Química General y Orgánica CCSS (MA226). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014. [Fecha de consulta: de 19 setiembre de 2021]. Disponible en:

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/313668>

Actividad biológica de tres Curcuminoïdes de Curcuma longa L. (Cúrcuma) cultivada en el Quindío-Colombia por Garcia [et. al]. Revista Cubana de Plantas Medicinales [en línea] enero – marzo 2017, 22(1). [Fecha de consulta: 9 de setiembre de 2021]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962017000100007&lng=es&tlng=es

TOLEDO, ESCOBAR y MENDOZA. Diseño y construcción de prototipo de un horno para fundición de metales de bajo punto de fusión y tratamientos térmicos. Revista Integración [en línea] [s.f], VIII, 26-41. [Fecha de consulta: 3 de setiembre de 2021]. Disponible en:

http://ui.usonsonate.edu.sv/papers/INTEGRACION_VIII_2020.pdf#page=26

ARISTIZÁBAL. Determinación numérica de la solubilidad de la vitamina C en diferentes solventes, para la extracción selectiva o para la incorporación en formulaciones orientadas al cuidado, bienestar y salud de la piel. DYNA [en línea] julio 2019, 83(199), 191-197. [Fecha de consulta: 11 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/496/49648868025.pdf>

LOPEZ, RODRIGUEZ Y ESPINOZA. Materiales de impresión de uso estomatológico. Revista 16 de abril [en línea] 57(267): 64 – 72, 2018. [Fecha de consulta: 11 de setiembre de 2021]. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2018/abr18267k.pdf>

BARRERA. Determinación y análisis del efecto de los diferentes tipos de oxidación sobre las propiedades plásticas del carbón. Tesis (Ingeniería metalúrgica). Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2017 [Fecha de consulta: de 25 setiembre de 2021]. Disponible en: https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3042/1/TGT_1627.pdf

Prevalencia de bacterias patógenas de Mastitis Bovina en leche de tanque de frío y evaluación de medios de cultivo para el recuento y la identificación de Staphylococcus Aureus* por Neder, et. al. FAVE Sección Ciencias Veterinarias [en línea] 13(1/2), 20-27, 2015 [Fecha de consulta: de 25 setiembre de 2021]. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/FAVEveterinaria/article/view/4972/7561>

APAZA Y ESPADA. Comparación de tres métodos de recuento de Staphylococcus aureus en queso fresco de expendio en los mercados populares de la ciudad de La Paz-Bolivia. Revista CON-CIENCIA [en línea] v.6, n.2: 27-34, 2018. [Fecha de consulta: 19 de setiembre de 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rcfb/v6n2/v6n2_a04.pdf

Resistencia antimicrobiana de Staphylococcus Aureus aislado en quesos frescos artesanales elaborados en zonas rurales de Riobamba – Ecuador por Albuja. Revista Científica [en línea] n. 20, v. 2, 2018. [Fecha de consulta: 30 de setiembre de 2021]. Disponible en: http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9391/1/per_n20_v2_09.pdf

MORITA, TOMIDA Y KAWAMURA. Respuestas de Pseudomonas aeruginosa a los antimicrobianos. Parte delantera: Microbiol [en línea] 2014 [Fecha de consulta: 8 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2013.00422/full>

Estructura, función y regulación de las porinas de Pseudomonas aeruginosa por Chevalier et. al. FEMS Microbiology Reviews [en línea] v. 41, n. 5, septiembre 2017, pp. 698–722. [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/femsre/fux020>

GELLATLY Y HANCOK. Pseudomonas aeruginosa: new insights into pathogenesis and host defenses. Pathogens and Disease [en línea] 2014, 67, 159–173. [Fecha de consulta: 22 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://academic.oup.com/femspd/article/67/3/159/2398791>

Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá D.C. por Campuzano et. al. Nova [en línea] 13(23), 81 – 92, 2015. [Fecha de consulta: 22 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://academic.oup.com/femsre/article/41/5/698/3959603?login=true>

DE JESUS. Determinación de Mesofilos Aerobios, Coliformes Totales y Coliformes Fecales en el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum* L.), producido en tres municipios del Estado de México. Tesis (Ingeniería agrónoma). Universidad Autónoma del Estado de México. [Fecha de consulta: 22 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/65576>

PEREZ DE CIRIA. Desarrollo de un método rápido basado en la PCR a tiempo real para recuento de *Escherichia coli* en leche cruda. Tesis (Ingeniería agrónoma). Universidad Pública de Navarra, 2017. [Fecha de consulta: 22 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/25596>

PANIAGUA. Verificación del método Simplate Total Plate Count Color Indicator (TPC CI), comparado con el método estándar de recuento en placa por vertido, para el recuento total de microorganismos aeróbicos mesófilos en productos terminados y materias primas en una industria de alimentos deshidratados. Tesis (Química farmacéutica). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2016.

GUTIERREZ y VARGAS. Determinación de plomo y arsénico en maquillaje artístico de diferentes marcas que se expenden en Lima Metropolitana. Tesis (Título de Químico Farmacéutico). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2020. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16698?show=full>

LLAHUILLA José, LAGUNA Lizbeth y RICALDI Edson. Determinación de arsénico y plomo en lápices labiales mediante espectroscopia de absorción atómica que se expende en Lima Metropolitana. Ciencia e Investigación [en línea], diciembre 2020, 23(2), 35–39. [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/ci.v23i2.19379>

LLAHUILLA. Evaluación de la concentración de plomo y cadmio en lápices labiales para niñas, expendidos en el Cercado de Lima. Tesis (Título de Toxicología y Química Legal). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6744>

LAGUNA y RICALDI. Determinación de Plomo y Arsénico en lápices labiales de diferentes marcas que se expenden en Lima Metropolitana. Tesis (Título de Químico Farmacéutico). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6478>

MEZA. Determinación de la concentración de Plomo por espectrometría de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente (ICP - OES) en labiales comercializados en los mercadillos de Tacna. Tesis (Título de Químico Farmacéutico). Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2018. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/2077-0014_f5d79761aa8395596c85889951f67343

CASTILLO. Determinación de plomo y cadmio en barras labiales comercializadas en el mercado Huáscar del distrito de San Juan de Lurigancho de Lima en el periodo junio – agosto del 2016. Tesis (Título de Químico Farmacéutico). Lima: Universidad Wiener, 2017. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2893858>

SALVATIERRA y VILLA. Desarrollo de un lápiz labial del extracto del fruto de Vaccinium floribundum Kunth para uso cosmético. Tesis (Título de Farmacia y Bioquímica). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2019. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/13019?show=full>

Desarrollo de una barra labial a base de *Gaultheria glomerata* (Cav.) Sleumer para uso cosmético por Varas [et. al]. *Revista Cubana de Farmacia* [en línea], 2021, 54(3) [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/536>

AGUIRRE, BLANCO Y CISNEROS. Evaluación de la calidad microbiológica de lápices labiales líquidos de uso cosmético, por límite microbiano comercializados en canastos del mercado oriental, Managua, Nicaragua de octubre – noviembre 2018. Tesis (Título de Químico Farmacéutico). León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2019. Disponible en: <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUNANL7010>

PERÉZ, Determinación y comparación de plomo en labiales comercializados en labiales comercializados en locales de venta de cosméticos en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas – Ecuador. Tesis (Título de Ingeniería Ambiental). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49977>

CIFUENTES. Extracción de aceite fijo de maní (*Arachis hypogaea*) para ser utilizado en la elaboración de brillo labial y crema para la piel. Tesis (Título de Química Farmacéutica). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1703/>

Application of a central composite design to evaluate the influence of colouring agents in lipstick formulation por Zibetti [et. al]. *International Journal of Cosmetic Science* [en línea], febrero 2016, 38(5), 481–486, [Fecha de consulta: 17 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ics.12315>

Improved properties of lipstick formulation with engkabang fats por Norazlin [et. al]. *Asian Journal of Pharmaceutics* [en línea] abril – junio 2015, 9(2), 125–128. [Fecha de consulta: 1 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/0973-8398.154712>

Optimization of natural lipstick formulation based on pitaya (hylocereus polyrhizus) seed oil using d-optimal mixture experimental design por Kamairudin [et. al]. *Molecules* [en línea] agosto - octubre 2014, 19(10), 16672–16683. [Fecha de consulta: 6 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules191016672>

COLINDRES. Evaluación de la aceptabilidad de dos productos cosméticos elaborados a partir del pigmento extraído del maíz negro (*Zea mays*) de Guatemala. Tesis (Título de Química Farmacéutica). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018. Disponible en: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QF1490.pdf>

Formulation and Evaluation of Herbal Lipstick Using Beta Vulgaris and Punica Granatum Extract por Jamdate [et. al]. *International Journal of Pharmacy & Life Sciences* [en línea], febrero - marzo 2020, 11(4), 6575–6579. [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.ijplsjournal.com/issues%20PDF%20files/Archive-2020/April-2020/5.pdf>

Lycopene and betanins based herbal lipstick por Agarwal [et. al]. *Indian Drugs* [en línea], abril 2019, 56(4), 61–64. [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://paper.researchbib.com/view/paper/212118>

Evaluation of alkenones, a renewably sourced, plant-derived wax as a structuring agent for lipsticks por Huynh [et. al]. *International Journal of Cosmetic Science* [en línea], octubre - diciembre 2019, 42(2), 146–155. [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ics.12597>

GOIK, PTASZEK y GOIK. The influence of propolis on rheological properties of lipstick. *International Journal of Cosmetic Science* [en línea] octubre 2014 - febrero 2015, 37(4), 417–424. [Fecha de consulta: 5 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ics.12213>

Cellulose nanocrystal dye as reinforcement matrix of lipstick for inhibiting color migration por Kang [et. al]. *Cellulose* [en línea] octubre – noviembre 2019, 27(2), 905–913. [Fecha de consulta: 1 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10570-019-02827-w>

LOPEZ. Diseño y formulación cosmética de un labial, a partir de la extracción de betacianina del fruto desértico nativo Iguaraya (*Stenoereus griseus*) como agente vegetal colorante del producto. Tesis (Título de Ingeniería Química). Bogotá: Universidad de los Andes, 2019. Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/45721>

Influence of shea butter (*Butyrospermum parkii*), TiO and ethylhexyl methoxycinnamate on physical parameters and in vitro photoprotective efficacy por Sarruf [et. al] *Cosmet Dermatol* [en línea] agosto 2020, (8):2076-2085. [Fecha de consulta: 4 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jocd.13238>

PAN y GERMANN. Mechanical response of industrial benchmark lipsticks under large-scale deformations. *Acta Mechanica* [en línea] diciembre 2019 – febrero 2020, 231(7), 3031–3042. [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00707-020-02691-x>

Formulation and evaluation of lipsticks containing nephelium lappaceum seed fat and other natural ingredients por Dash [et. al]. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* [en línea] abril – junio 2018, 11(10), 474–476. [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i10.26634>

HERAWATI y YULASTRI. Formulation and Evaluation of Secang Stem Extract (*Caesalpinia Sappan L*) in Decorative Cosmetics. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* [en línea] 2021, 810(1) [Fecha de consulta: 2 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/810/1/012057>

ESPOSITO y KIRILOV. Preparation, Characterization and Evaluation of Organogel-Based Lipstick Formulations: Application in Cosmetics. *Gels* [en línea] mayo - julio 2021, 7, 97. [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2310-2861/7/3/97>

Application of rubber (hevea brasiliensis) seeds oil extracted using supercritical carbon dioxide in cosmetics por Nian-Yian [et.al] Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering) [en línea] mayo 2014, 69(4), 55–59. [Fecha de consulta: 21 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.11113/jt.v69.3174>

Evaluation of Beeswax Influence on Physical Properties of Lipstick Using Instrumental and Sensory Methods por Kasparaviciene [et.al] Evidence-based Complementary and Alternative Medicine [en línea] setiembre – octubre 2016, [Fecha de consulta: 19 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2016/3816460>

Alkenones as a promising green alternative for waxes in cosmetics and personal care products por McIntosh [et. al] Cosmetics [en línea] mayo – junio 2018, 5(2). [Fecha de consulta: 11 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cosmetics5020034>

Relations between the sensory properties and fat ingredients of lipsticks por Gallerande [et. al] OCL - Oilseeds and fats, Crops and Lipids [en línea] abril – setiembre 2018, 25(5). [Fecha de consulta: 7 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1051/ocl/2018053>

RAGANATHAN, PYNG y SRI. Development and evaluation of punica granatum fruit based herbal lipstick. International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences [en línea] noviembre 2018 – marzo 19, 10(2), 1430–1434. [Fecha de consulta: 7 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.26452/ijrps.v10i2.709>

MOROCHO y ASTUDILLO. Determinación de ceras y metales pesados en labiales genéricos comercializados en el Austro Ecuatoriano. Tesis (Magíster en Ciencias y tecnológicas cosméticas). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Ecuador, 2018. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15467/1/UPS-CT007601.pdf>

Determinación de plomo en lápices labiales de diferentes marcas comercializados en Lima por Alvarado Ángel [et. al]. Horizonte Médico Lima [en línea], mayo 2014, 14(2), 18–21. [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.24265/horizmed.2014.v14n2.04>

GUTIERREZ y VARGAS. Determinación de plomo y arsénico en maquillaje artístico de diferentes marcas que se expenden en Lima Metropolitana. Tesis (Título de Químico Farmacéutico). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2020. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16698?show=full>

LLAHUILLA José, LAGUNA Lizbeth y RICALDI Edson. Determinación de arsénico y plomo en lápices labiales mediante espectroscopia de absorción atómica que se expende en Lima Metropolitana. Ciencia e Investigación [en línea], diciembre 2020, 23(2), 35–39. [Fecha de consulta: 25 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/ci.v23i2.19379>

LLAHUILLA. Evaluación de la concentración de plomo y cadmio en lápices labiales para niñas, expendidos en el Cercado de Lima. Tesis (Título de Toxicología y Química Legal). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6744>

LAGUNA y RICALDI. Determinación de Plomo y Arsénico en lápices labiales de diferentes marcas que se expenden en Lima Metropolitana. Tesis (Título de Químico Farmacéutico). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6478>

MEZA. Determinación de la concentración de Plomo por espectrometría de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente (ICP - OES) en labiales comercializados en los mercadillos de Tacna. Tesis (Título de Químico Farmacéutico). Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2018. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/2077-0014_f5d79761aa8395596c85889951f67343

CASTILLO. Determinación de plomo y cadmio en barras labiales comercializadas en el mercado Huáscar del distrito de San Juan de Lurigancho de Lima en el periodo junio – agosto del 2016. Tesis (Título de Químico Farmacéutico).

Lima: Universidad Wiener, 2017. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2893858>

CÁCERES. Determinación de la calidad microbiológica de cosméticos capilares elaborados a base de compuestos naturales comercializados en Lima Metropolitana. Tesis (Título de Biología) Lima: Universidad Ricardo Palma, 2018. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1750?show=full>

SALVATIERRA y VILLA. Desarrollo de un lápiz labial del extracto del fruto de *Vaccinium floribundum* Kunth para uso cosmético. Tesis (Título de Farmacia y Bioquímica). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2019. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/13019?show=full>

AGUIRRE, BLANCO Y CISNEROS. Evaluación de la calidad microbiológica de lápices labiales líquidos de uso cosmético, por límite microbiano comercializados en canastos del mercado oriental, Managua, Nicaragua de octubre – noviembre 2018. Tesis (Título de Químico Farmacéutico). León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2019. Disponible en: <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUNANL7010>

PERÉZ, Determinación y comparación de plomo en labiales comercializados en labiales comercializados en locales de venta de cosméticos en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas – Ecuador. Tesis (Título de Ingeniería Ambiental). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2020. Disponible en: <http://repositorio.uq.edu.ec/handle/redug/49977>

CIFUENTES. Extracción de aceite fijo de maní (*Arachis hypogaea*) para ser utilizado en la elaboración de brillo labial y crema para la piel. Tesis (Título de Química Farmacéutica). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1703/>

Application of a central composite design to evaluate the influence of colouring agents in lipstick formulation por Zibetti [et. al]. International Journal of Cosmetic Science [en línea], febrero 2016, 38(5), 481–486, [Fecha de consulta: 17 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ics.12315>

Improved properties of lipstick formulation with engkabang fats por Norazlin [et. al]. Asian Journal of Pharmaceutics [en línea] abril – junio 2015, 9(2), 125–128. [Fecha de consulta: 1 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/0973-8398.154712>

Optimization of natural lipstick formulation based on pitaya (hylocereus polyrhizus) seed oil using d-optimal mixture experimental design por Kamairudin [et. al]. Molecules [en línea] agosto - octubre 2014, 19(10), 16672–16683. [Fecha de consulta: 6 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules191016672>

COLINDRES. Evaluación de la aceptabilidad de dos productos cosméticos elaborados a partir del pigmento extraído del maíz negro (Zea mays) de Guatemala. Tesis (Titulo de Química Farmacéutica). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018. Disponible en: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QF1490.pdf>

Formulation and Evaluation of Herbal Lipstick Using Beta Vulgaris and Punica Granatum Extract por Jamdate [et. al]. International Journal of Pharmacy & Life Sciences [en línea], febrero - marzo 2020, 11(4), 6575–6579. [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.ijplsjournal.com/issues%20PDF%20files/Archive-2020/April-2020/5.pdf>

Lycopene and betanins based herbal lipstick por Agarwal [et. al]. Indian Drugs [en línea], abril 2019, 56(4), 61–64. [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2021].

Evaluation of alkenones, a renewably sourced, plant-derived wax as a structuring agent for lipsticks por Huynh [et. al]. International Journal of Cosmetic Science [en línea], octubre - diciembre 2019, 42(2), 146–155. [Fecha de consulta: 15 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ics.12597>

GOIK, PTASZEK y GOIK. The influence of propolis on rheological properties of lipstick. International Journal of Cosmetic Science [en línea] octubre 2014 - febrero 2015, 37(4), 417–424. [Fecha de consulta: 5 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ics.12213>

Cellulose nanocrystal dye as reinforcement matrix of lipstick for inhibiting color migration por Kang [et. al]. Cellulose [en línea] octubre – noviembre 2019, 27(2), 905–913. [Fecha de consulta: 1 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10570-019-02827-w>

LOPEZ. Diseño y formulación cosmética de un labial, a partir de la extracción de betacianina del fruto desértico nativo Iguaraya (*Stenoereus griseus*) como agente vegetal colorante del producto. Tesis (Título de Ingeniería Química). Bogotá: Universidad de los Andes, 2019. Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/45721>

Influence of shea butter (*Butyrospermum parkii*), TiO and ethylhexyl methoxycinnamate on physical parameters and in vitro photoprotective efficacy por Sarruf [et. al] Cosmet Dermatol [en línea] agosto 2020, (8):2076-2085. [Fecha de consulta: 4 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jocd.13238>

Formulation and evaluation of lipsticks containing nephelium lappaceum seed fat and other natural ingredients por Dash [et. al]. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research [en línea] abril – junio 2018, 11(10), 474–476. [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i10.26634>

The role of lipid composition in the sensory and physical properties of lipsticks por Abidh [et. al] J Am Oil Chem Soc [en línea] enero a julio 2019, 96: 1143 - 1152 [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://aocs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/aocs.12271>

HERAWATI y YULASTRI. Formulation and Evaluation of Secang Stem Extract (*Caesalpinia Sappan L*) in Decorative Cosmetics. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science [en línea] 2021, 810(1) [Fecha de consulta: 2 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/810/1/012057>

ESPOSITO y KIRILOV. Preparation, Characterization and Evaluation of Organogel-Based Lipstick Formulations: Application in Cosmetics. Gels [en línea]

mayo - julio 2021, 7, 97. [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2310-2861/7/3/97>

Application of rubber (hevea brasiliensis) seeds oil extracted using supercritical carbon dioxide in cosmetics por Nian-Yian [et.al] Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering) [en línea] mayo 2014, 69(4), 55–59. [Fecha de consulta: 21 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.11113/jt.v69.3174>

Evaluation of Beeswax Influence on Physical Properties of Lipstick Using Instrumental and Sensory Methods por Kasparaviciene [et.al] Evidence-based Complementary and Alternative Medicine [en línea] setiembre – octubre 2016, [Fecha de consulta: 19 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2016/3816460>

Alkenones as a promising green alternative for waxes in cosmetics and personal care products por McIntosh [et. al] Cosmetics [en línea] mayo – junio 2018, 5(2). [Fecha de consulta: 11 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cosmetics5020034>

Relations between the sensory properties and fat ingredients of lipsticks por Gallerande [et. al] OCL - Oilseeds and fats, Crops and Lipids [en línea] abril – setiembre 2018, 25(5). [Fecha de consulta: 7 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1051/ocl/2018053>

RAGANATHAN, PYNG y SRI. Development and evaluation of punica granatum fruit based herbal lipstick. International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences [en línea] noviembre 2018 – marzo 19, 10(2), 1430–1434. [Fecha de consulta: 7 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.26452/ijrps.v10i2.709>

Influencia de los compuestos bioactivos de betarraga (Beta vulgaris L) sobre el efecto cardio-protector: Una revisión narrativa por Fuentes [et. al] Rev. chil. Nutr [en línea] setiembre 2017 - enero 2018, 45(2) [Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000300178>

ARRAZOLA, HERAZO y ALVIS. Microencapsulación de Antocianinas de Berenjena (*Solanum melongena* L.) mediante Secado por Aspersión y Evaluación de la Estabilidad de su Color y Capacidad Antioxidante. *Inf. Tecnol* [en línea], 2014, vol.25 no.3. Fecha de consulta: 3 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642014000300006>

GONZÁLEZ y BRAVO. Historia y actualidad de productos para la piel, cosméticos y fragancias. Especialmente los derivados de las plantas. *Farmacia Ars* [en línea] noviembre 2016 - enero 2017, 58(1), 5-12. [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2340-98942017000100005

VISHAL, ANCHAL y RAJ. On the spectroscopic investigation of lipstick stains: Forensic trace evidence. *Spectrochimica Acta Part A: Espectroscopía molecular y biomolecular* [en línea] mayo 2019, 2(15), 48-57. [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S138614251930215X>

INTRIAGO. Hidratación profunda de la piel en tercera dimensión. *Polo del Conocimiento* [en línea] noviembre – diciembre 2019, 5(1), 110-124. [Fecha de consulta: 2 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7436059>

COBOS y VELA. Influencia de la concentración de urea en las cremas sobre la hidratación de la piel. *Revista española de podología* [en línea] octubre 2019, 31(1). [Fecha de consulta: 2 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7351542>

RODRIGO. ODM enfrentan día crema hidratante y aclarar la piel facial blanqueador Crema Facial de Día. *Rev. Soc. Esp. Dolor* [en línea] 2017, 24(2), 1-10. [Fecha de consulta: 24 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://fishingpark.cafe24.com/jyhsxfvhhy/kmrmij-piel-facial-15969206.html>

CHAPARRO. Elaboración de un producto tipo 'pasta alimenticia' a partir de residuos de plátano hartón prefreído. *Revista Ciencia y Agricultura* [en línea] setiembre – diciembre 2016, 14(1), 47-56. [Fecha de consulta: 17 de setiembre de

2021]. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5600/560062845005/560062845005.pdf>

Aplicación de un análisis de correlación canónico, relacionando la temperatura y extensibilidad de una crema cosmética bloqueadora UV por Morenoa [et. al]. Revista Enlace Químico [en línea] 2016, 3(2), 1-13. [Fecha de consulta: 21 de setiembre de 2021]. Disponible en:
<http://www.naturalezaytecnologia.com/index.php/nyt/article/view/53>

SÁNCHEZ, SÁNCHEZ y MIRANDA. Consistencia de algunas pastas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Miller) del mercado de Piura UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura [en línea] abril – junio 2019, 8(3), 11-18. [Fecha de consulta: 8 de setiembre de 2021]. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521763178001>

Actividad biológica de tres Curcuminoïdes de *Curcuma longa* L. (Cúrcuma) cultivada en el Quindío-Colombia por García [et. al]. Revista Cubana de Plantas Medicinales [en línea] enero – marzo 2017, 22(1). [Fecha de consulta: 9 de setiembre de 2021]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962017000100007&lng=es&tlng=es.

TOLEDO, ESCOBAR y MENDOZA. Diseño y construcción de prototipo de un horno para fundición de metales de bajo punto de fusión y tratamientos térmicos. Revista Integración [en línea] [s.f], VIII, 26-41. [Fecha de consulta: 3 de setiembre de 2021]. Disponible en:
http://ui.usonsonate.edu.sv/papers/INTEGRACION_VIII_2020.pdf#page=26

ARISTIZÁBAL. Determinación numérica de la solubilidad de la vitamina C en diferentes solventes, para la extracción selectiva o para la incorporación en formulaciones orientadas al cuidado, bienestar y salud de la piel. DYNA [en línea] julio 2019, 83(199), 191-197. [Fecha de consulta: 11 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/496/49648868025.pdf>

PICQUART y CARRASCO. De la temperatura y su medición. Latin-American Journal of Physics Education [en línea] 2018, 11(1), 1-12. [Fecha de consulta: 3 de

setiembre de 2021]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6019786>

Influencia de la incorporación de vidrio triturado en las propiedades y el comportamiento a alta temperatura de morteros de cemento por Flores [et. al]. Boletín de la Sociedad Esp. Cerám. Vidr. [en línea] 2018, 57(6), 257-265. [Fecha de consulta: 22 de setiembre de 2021]. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.bsecv.2018.03.001>

Evaluación de la actividad antioxidante de análogos del BHT por Rubio [et.al]. Revista Jóvenes en la Ciencia [en línea] 2016, 2(1), 351-354. [Fecha de consulta: 8 de setiembre de 2021]. Disponible en:
<http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/1063>

CHAVES y ESQUIVEL. Ácidos clorogénicos presentes en el café: capacidad antimicrobiana y antioxidante. Agronomía Mesoamericana [en línea] 2019, 30(1), 299-311. [Fecha de consulta: de 19 setiembre de 2021]. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.15517/am.v30i1.32974>

Impacto en la formación de acrilamida a partir de aditivos de especias culinarias con actividad antioxidante por Graciano [et.al]. Biotecnia [en línea] marzo 2020, 22(2), 128-135. [Fecha de consulta: de 19 setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v22i2.1254>

Aprovechamiento tecnológico de la cera de abeja para la obtención de productos orgánicos, no tóxicos para el ser humano Márquez [et.al]. Revista Ciencia e Ingeniería [en línea] 2019, 40(1), 17-26. [Fecha de consulta: de 25 setiembre de 2021]. Disponible en: <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/handle/654321/2255>

Recubrimientos con cera de abeja, extractos de ajo y sauce para aumentar la vida postcosecha del banano Gran Enano por Cruz [et. al]. Informador Técnico [en línea], 2021, 85(2), 172 - 183. [Fecha de consulta: 27 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.23850/22565035.3685>

Elaboración y evaluación de una biopelícula comestible con el uso de grenetina, miel y cera de abeja, para la conservación de tres variedades de Vitis

vinífera por Espejel [et. al]. Revista Tendencias en Docencia e Investigación en Química [en línea] 2020, 6(6), 592-598. [Fecha de consulta: 17 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/7770>

MOLINA. El color de los productos agroalimentarios: más allá de los efectos del procesamiento – un aliado para el pequeño productor. Vitae, Revista de la facultad de ciencias farmacéuticas y alimentarias [en línea] 2016, 26(1), 3-26. [Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/3a91d4140938384a0e8651800c108323/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1806352>

Obtención de manteca a partir de almendras infestadas con monilla, en cinco clones experimentales de cacao por Álvarez [et.al], Universidad Ciencia Y Tecnología [en línea] 2020, 24(105), 43-53. [Fecha de consulta: 4 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.47460/uct.v24i105.380>

MOHD y MAT. Uso de aceite de palma, aceite de palmiste y sus fracciones en confitería (Carlos Arenas, trad.). Palmas [en línea] 2018 39(4), 69-83. [Fecha de consulta: 9 de setiembre de 2021]. Disponible en: https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Palmas%2039-4%20baja_VF_1505-comprimido.pdf#page=70

Animal performance, yield and characteristics of the meat of quail fed diets containing vegetable and mixed glycerin por Samily [et.al]. Pesq. agropec. Brasília [en línea], 2017, 52(9), 768-775. DOI: 10.1590/S0100-204X2017000900009

SWAMY, AKHTAR Y SINNIHAH, "Propiedades antimicrobianas de los aceites esenciales vegetales contra los patógenos humanos y su modo de acción: una revisión actualizada", Medicina alternativa y complementaria basada en evidencias [en línea] 2016, vol. 2016, artículo ID 3012462, 21 páginas. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2016/3012462>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización

| Título: “Pigmento de <i>Beta Vulgaris</i> y <i>Zea mays ceratina</i> como materia prima para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales, Lima” | | | | | |
|---|--|---|--|---|---------------------|
| Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Unidad / Escala |
| Uso de pigmento <i>Beta Vulgaris</i> y <i>Zea mays ceratina</i> como materia prima | Fuentes et al. (2018) expresaron que es distinguido por su variabilidad en las formas de usar y por sus componentes, contiene 14.48 ± 0.40 a 84.50 ± 4.71 mg.kg-1 de antocianinas, este varía según volumen (p. 179). Por su parte, Gómez y Duque (2018) mencionaron que este cuenta con la forma parecida de un globo, con diámetro de 5 a 10 centímetros, pesando de 80 a 200 gramos, el color es variable entre rojo, rosa, naranja y marrón, debido a su alta cantidad de azúcares. Por otra parte, el maíz es una de las muchas fuentes de almidón, existen muchas variaciones de este cereal que se agrupan en 59 razas, entre ellas algunas variedades pigmentadas ricas en polifenoles, como el maíz azul (Hernández, et. al, 2017, p. 478). Guillén, Mori y Paucar (2014) afirman que es una planta específica de América, los granos y la coronta son de color morado y en el endospermo posee 80% de almidón aproximadamente. | Uso de <i>Beta Vulgaris</i> y <i>Zea mays ceratina</i> como materia prima será medido en base a las propiedades fisicoquímicas de la betarraga y del maíz morado. | Propiedades fisicoquímicas de la beterraga | Peso | g |
| | | | | Pigmento | % |
| | | | | Conductividad eléctrica | uS/cm |
| | | | | Potencial de hidrogeno | Acido/base |
| | | | | Potencial redox | mV |
| | | | Propiedades fisicoquímicas del maíz morado | Peso | g |
| | | | | Pigmento | % |
| | | | | Conductividad eléctrica | uS/cm |
| | | | | Potencial de hidrogeno | Acido/base |
| | | | | Potencial redox | mV |
| Proceso de elaboración de labiales | Aguirre, Blanco y Cisneros (2019) refieren que los labiales son compuestos mayormente por ingredientes que dan suavidad, humectación y color. Además, se necesita añadir esencias que le otorguen color, olor, sabor y antioxidantes que aseguren que la formula tenga durabilidad microbiológica y oxidativa (p. 2). Por otro lado, la Comisión Comunidad Andina, Decisión 516, Capitulo 2, Artículo 7 (2002) afirman que el cosmético labial debe tener como requisito especificaciones fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas (p. 31.52). Asimismo, López (2018) hace referencia que lo que debe tener los labiales en su elaboración es la mezcla homogénea, pigmento resistente a la luz, adherencia, deslizamiento y la dureza necesaria para evitar la deformación y derretimiento de la barra labial (p. 5). | El proceso de elaboración de labiales será medido en base a la composición del cosmético, parámetros fisicoquímicos, microbiológicos, organolépticos y prueba mecánica. | Composición del cosmético | Dosis de pigmento (0.5, 1, 1.5) | g |
| | | | | Dosis (cera de abeja, almidón, glicerina, manteca de cacao, etc.) | g o ml |
| | | | Parámetros fisicoquímicos | Consistencia | Pastoso |
| | | | | Densidad | g/cm ³ |
| | | | | Punto de fusión | °C |
| | | | | Punto de ablandamiento | °C |
| | | | | Potencial de hidrogeno | Acido/base |
| | | | Parámetros microbiológicos | <i>Staphylococcus aureus</i> | UFC/g |
| | | | | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | UFC/g |
| | | | | <i>Escherichia coli</i> | UCF/g |
| | | | | Mesófilos aerobios | UCF/g |
| | | | Parámetros organolépticos | Color | Incoloro/acentuated |
| | | | | Olor | Aromático/no |
| | | | | Sabor | Agradable/des |
| | | | Prueba mecánica | Área | mm ² |
| Esfuerzo | N/mm ² | | | | |
| Reducción del área | % | | | | |

Anexo 2. Instrumentos

- Instrumento de recolección de muestras

| FICHA 1 | | UBICACIÓN Y RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA | | | |
|---------------------------|---|---------------------------------------|------|-------|--|
| TÍTULO | "Pigmento de <i>Beta Vulgaris</i> y <i>Zea mays ceratina</i> como materia prima para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales, Lima" | | | | |
| LÍNEA DE INVESTIGACIÓN | Calidad y gestión de recursos naturales | | | | |
| FACULTAD | Facultad de ingeniería y arquitectura | | | | |
| RESPONSIBLE | Otori Campos, Valeria | | | | |
| ASESOR | Dr. Benites Alfaro, Elmer | | | | |
| DATOS DE LUGAR DE ESTUDIO | | | | | |
| LUGAR | | DISTRITO | | | |
| PROVINCIA | | DEPARTAMENTO | | | |
| DATOS DE PUNTO MUESTREO | | | | | |
| MUESTRA | COORDENADAS UTM | | HORA | FECHA | |
| | N | E | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |


**LUIS FERMÍN
 HOLGUÍN ARANDA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111411


 Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
 Ing. Químico
 Investigador CONCYTEC
 Código Renacy P0034858
 CIP 71998


**LUIS FERNANDO
 MENDOZA APOLAYA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213829

- Instrumento de las propiedades fisicoquímicas de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina*

| FICHA 2 | | |
|---|---|------------|
| TITULO | "Pigmento de Beta Vulgaris y Zea mays ceratina como materia prima para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales, Lima" | |
| LINEA DE INVESTIGACIÓN | Calidad y gestión de recursos naturales | |
| FACULTAD | Facultad de ingeniería y arquitectura | |
| RESPONSABLE | Otori Campos, Valeria | |
| ASESOR | Dr. Benites Alfaro, Elmer | |
| PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE BETA VULGARIS | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS |
| Peso | g | |
| Pigmento | % | |
| Conductividad eléctrica | uS/cm | |
| Potencial de Hidrogeno | Acido/base | |
| Potencial Redox | mV | |
| Antocianina | ppm | |
| PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE ZEA MAYS CERATINA | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS |
| Peso | g | |
| Pigmento | % | |
| Conductividad eléctrica | uS/cm | |
| Potencial de Hidrogeno | Acido/base | |
| Potencial Redox | mV | |


**LUIS FERMÍN
 HOLGUÍN ARANDA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111411

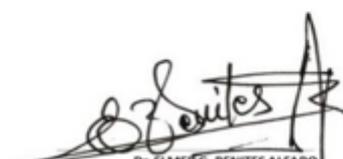

Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
 Ing. Químico
 Investigador CONCYTEC
 Código Renacy P0034858
 CIP 71998


**LUIS FERNANDO
 MENDOZA APOLAYA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213529

- Instrumento de los componentes del labial

| FICHA 3 | | | | |
|----------------------------------|---|------------------|------------------|------------------|
| TITULO | "Pigmento de Beta Vulgaris y Zea mays ceratina como materia prima para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales, Lima" | | | |
| LINEA DE INVESTIGACIÓN | Calidad y gestión de recursos naturales | | | |
| FACULTAD | Facultad de ingeniería y arquitectura | | | |
| RESPONSABLE | Otori Campos, Valeria | | | |
| ASESOR | Dr. Benites Alfaro, Elmer | | | |
| COMPOSICIÓN DEL COSMÉTICO LABIAL | | | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS | | |
| Pigmento de Betarraga | g | DOSIS 0.5 | DOSIS 1.0 | DOSIS 1.5 |
| Pigmento de Maíz morado | g | | | |
| Cera de abejas | g | | | |
| Manteca de cacao | g | | | |
| Glicerina | ml | | | |
| Aceite de Almendra | ml | | | |
| Aceite esencial de Eucalipto | ml | | | |

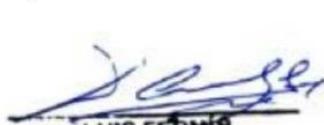

**LUIS FERMÍN
 HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111911**

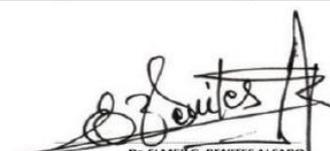

**Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
 Ing. Químico
 Investigador CONCYTEC
 Código Renacy P0034858
 CIP 71998**


**LUIS FERNANDO
 MENDOZA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213529**

- Instrumento de parámetros fisicoquímicos

| FICHA 4 | | PARAMETROS FISICOQUIMICOS | |
|-------------------------------|-------------------|--|--|
| TITULO | | "Pigmento de <i>Beta Vulgaris</i> y <i>Zea mays ceratina</i> como materia prima para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales, Lima." | |
| LÍNEA DE INVESTIGACIÓN | | Calidad y gestión de recursos naturales | |
| FACULTAD | | Facultad de ingeniería y arquitectura | |
| RESPONSIBLE | | Otori Campos, Valeria | |
| ASESOR | | Dr. Benites Alfaro, Elmer | |
| DOSIS 0.5 | | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS | |
| Consistencia | Pastoso | | |
| Densidad | g/cm ³ | | |
| Punto de fusión | °C | | |
| Punto de ablandamiento | °C | | |
| Potencial de hidrogeno | Acido/base | | |
| DOSIS 1.0 | | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS | |
| Consistencia | Pastoso | | |
| Densidad | g/cm ³ | | |
| Punto de fusión | °C | | |
| Punto de ablandamiento | °C | | |
| Potencial de hidrogeno | Acido/base | | |
| DOSIS 1.5 | | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS | |
| Consistencia | Pastoso | | |
| Densidad | g/cm ³ | | |
| Punto de fusión | °C | | |
| Punto de ablandamiento | °C | | |
| Potencial de hidrogeno | Acido/base | | |


**LUIS FERMÍN
HOLGUÍN ARANDA**
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111411

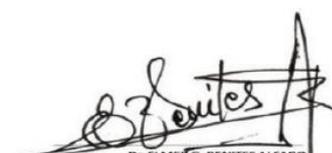

Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
Ing. Químico
Investigador CONCYTEC
Código Renacy P0034858
CIP 71998


**LUIS FERNANDO
MENDOZA APOLAYA**
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 213529

- Instrumento de parámetros microbiológicos

| FICHA 5 | | PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS | |
|-------------------------------|--|----------------------------|--|
| TÍTULO | "Pigmento de <i>Beta Vulgaris</i> y <i>Zea mays ceratina</i> como materia prima para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales, Lima." | | |
| LÍNEA DE INVESTIGACIÓN | Calidad y gestión de recursos naturales | | |
| FACULTAD | Facultad de ingeniería y arquitectura | | |
| RESPONSABLE | Otori Campos, Valeria | | |
| ASESOR | Dr. Benites Alfaro, Elmer | | |
| DOSIS 0.5 | | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS | |
| Mesófilos aerobios | UFC/g | | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | g | | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | g | | |
| <i>Escherichia coli</i> | g | | |
| DOSIS 1.0 | | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS | |
| Mesófilos aerobios | UFC/g | | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | g | | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | g | | |
| <i>Escherichia coli</i> | g | | |
| DOSIS 1.5 | | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS | |
| Mesófilos aerobios | UFC/g | | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | g | | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | g | | |
| <i>Escherichia coli</i> | g | | |


**LUIS FERMÍN
 HOLGUÍN ARANDA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111411


 DR. ELMER G. BENITES ALFARO
 Ing. Químico
 Investigador CONCYTEC
 Código Renacy P0034858
 CIP 71998


 LUIS FERNANDO
 MENDOZA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213529

- Instrumento de parámetros organolépticos

| FICHA 6 | | PARAMETROS ORGANOLEPTICOS |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| TITULO | "Pigmento de <i>Beta Vulgaris</i> y <i>Zea mays ceratina</i> como materia prima para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales, Lima." | |
| LÍNEA DE INVESTIGACIÓN | Calidad y gestión de recursos naturales | |
| FACULTAD | Facultad de ingeniería y arquitectura | |
| RESPONSIBLE | Otori Campos, Valeria | |
| ASESOR | Dr. Benites Alfaro, Elmer | |
| DOSIS 0.5 | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS |
| Color | Incoloro/ Tenue/ Acentuado | |
| Olor | Aromático/ No aromático | |
| Sabor | Agradable/ Desagradable | |
| DOSIS 1.0 | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS |
| Color | Incoloro/ Tenue/ Acentuado | |
| Olor | Aromático/ No aromático | |
| Sabor | Agradable/ Desagradable | |
| DOSIS 1.5 | | |
| INDICADORES | UNIDAD | RESULTADOS |
| Color | Incoloro/ Tenue/ Acentuado | |
| Olor | Aromático/ No aromático | |
| Sabor | Agradable/ Desagradable | |


**LUIS FERMÍN
 HOLGUÍN ARANDA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111F11


 Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
 Ing. Químico
 Investigador CONCYTEC
 Código Renacy P0034858
 CIP 71998


 LUIS FERNANDO
 MENDOZA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213529

- Instrumento de pruebas mecánicas

| FICHA 7 | | PRUEBA MECANICA | |
|-------------------------------|--|--|-------------------|
| TITULO | | "Pigmento de <i>Beta Vulgaris</i> y <i>Zea mays ceratina</i> como materia prima para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales, Lima." | |
| LÍNEA DE INVESTIGACIÓN | | Calidad y gestión de recursos naturales | |
| FACULTAD | | Facultad de ingeniería y arquitectura | |
| RESPONSABLES | | Otori Campos, Valeria | |
| ASESOR | | Dr. Benites Alfaro, Elmer | |
| DOSIS 0.5 | | | |
| INDICADORES | | UNIDAD | RESULTADOS |
| Área | | mm ² | |
| Esfuerzo | | N/mm ² | |
| Reducción del área | | % | |
| DOSIS 1.0 | | | |
| INDICADORES | | UNIDAD | RESULTADOS |
| Área | | mm ² | |
| Esfuerzo | | N/mm ² | |
| Reducción del área | | % | |
| DOSIS 1.5 | | | |
| INDICADORES | | UNIDAD | RESULTADOS |
| Área | | mm ² | |
| Esfuerzo | | N/mm ² | |
| Reducción del área | | % | |


**LUIS FERMÍN
 HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111411**


Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
 Ing. Químico
 Investigador CONCYTEC
 Código Renacy P0034858
 CIP 71998


**LUIS FERNANDO
 MENDOZA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213529**

Anexo 3. Validación de instrumentos



- Ficha de validación de instrumento de **Recolección de muestras**

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales**
2. Cargo e institución donde labora: Docente de Investigación
3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Observación
5. Autor(a) del instrumento: Otori Campos Valeria

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MÍNIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | |
|----------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulada con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales. | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTERNACIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas, objetivos hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | Las estrategias responden una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
2. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

90%

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

Lima 22 de agosto del 2021


 Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
 Ing. Químico
 Investigador CONCYTEC
 Código Remacy P0094858
 CIP 711999

- Ficha de validación de instrumento de **Propiedades fisicoquímicas de *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina***

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales**
2. Cargo e institución donde labora: Docente de Investigación
3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Observación
5. Autor(a) del instrumento: Otori Campos Valeria

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MÍNIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | |
|----------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulada con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales. | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTERNACIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas, objetivos hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | Las estrategias responden una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
2. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

x

90%

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

Lima 22 de agosto del 2021



Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
Ing. Químico
Investigador CONCYTEC
Código Renacy P0034858
CIP 71998

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales**
2. Cargo e institución donde labora: Docente de Investigación
3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Observación
5. Autor(a) del instrumento: Otori Campos Valeria

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MÍNIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | |
|----------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulada con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales. | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTERNACIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas, objetivos hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | Las estrategias responden una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
2. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

| |
|-----|
| x |
| |
| 90% |

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

Lima 22 de agosto del 2021



Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
 Ing. Químico
 Investigador CONCYTEC
 Código Renacy P0034858
 CIP 71998

- Ficha de validación de instrumento de **Parámetros fisicoquímicos**

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales**
2. Cargo e institución donde labora: Docente de Investigación
3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Observación
5. Autor(a) del instrumento: Otori Campos Valeria

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MÍNIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | |
|----------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulada con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales. | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTERNACIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas, objetivos hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | Las estrategias responden una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
2. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

| |
|-----|
| X |
| |
| 90% |

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

Lima 22 de agosto del 2021



Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
 Ing. Químico
 Investigador CONCYTEC
 Código Renacy P0034858
 CIP 71998



- Ficha de validación de instrumento de **Parámetros microbiológicos**

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales**
2. Cargo e institución donde labora: Docente de Investigación
3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Observación
5. Autor(a) del instrumento: Otori Campos Valeria

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MÍNIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|----------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulada con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales. | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTERNACIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas, objetivos hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | Las estrategias responden una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
2. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

| |
|---|
| x |
| |

| |
|-----|
| 90% |
|-----|

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

Lima 22 de agosto del 2021



Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
Ing. Químico
Investigador CONCYTEC
Código Renacy P0034858
CIP 71996

- Ficha de validación de instrumento de Parámetros organolépticos

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales**
2. Cargo e institución donde labora: Docente de Investigación
3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Observación
5. Autor(a) del instrumento: Otori Campos Valeria

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MÍNIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|----------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulada con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales. | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTERNACIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas, objetivos hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | Las estrategias responden una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
2. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

| |
|---|
| X |
| |

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

| |
|-----|
| 90% |
|-----|

Lima 22 de agosto del 2021



Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
 Ing. Químico
 Investigador CONCYTEC
 Código Remacy P0034858
 CIP 711998

- Ficha de validación de instrumento de **Prueba mecánica**

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres: **Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales**
2. Cargo e institución donde labora: Docente de Investigación
3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de los recursos naturales
4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Observación
5. Autor(a) del instrumento: Otori Campos Valeria

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MÍNIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | |
|----------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulada con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales. | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTERNACIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas, objetivos hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | Las estrategias responden una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
2. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

| |
|---|
| x |
|---|

| |
|--|
| |
|--|

| |
|-----|
| 90% |
|-----|

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

Lima 22 de agosto del 2021



Dr. ELMER G. BENITES ALFARO
Ing. Químico
Investigador CONCYTEC
Código Renacy P0034858
CIP 71598



Anexo 10. Resultados de análisis microbiológico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Espectrometría

SOLICITADO POR : VALERIA OTORI CAMPOS

Procedencia de muestra : Mercado Villa el Salvador - Lima

Recepción de muestra : Lima, 18 de Noviembre del 2021

Análisis microbiológico de Labial - Pigmento de Beterraga

Agar Cetramide

Fue utilizado para observar la presencia de Pseudomona Aeruginosa.

Agar Mannitol Salt

Agar diferencial sirvió para detectar presencia de Staphylococcus.

Agar Mac Conkey

Agar diferencial para determinar la bacteria Schirichia coli,

Agar Plate Count

Es un agar diferencial para evaluar la existencia de mesófilos aeróbicos

El método utilizado fue de siembra en placas Petri, las que se evaluaron en 24 horas, a una temperatura de 36°C, prueba utilizada catalasa, con peróxido de hidrogeno al 10% donde las pruebas resultaron negativas.

UFC/g=0

Lima, 20 de Noviembre del 2021



MSc. Atilio Mendoza Apolaya
Jefe Lab. Espectrometría

Av. Túpac Amará N° 210, Lima 25, Apartado 1301-Perú
Teléfono: (511) 4824427, Central Telefónica (511) 4811070, Anexo 4245
e-mail: labespectro@uni.edu.pe

Anexo 11. Certificado de Agar Mannitol para *Staphylococcus aureus*



Certified : ISO 9001:2015, ISO 13485:2016 , WHO GMP

HiMedia Laboratories Private Limited
 23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg,
 Mumbai - 400086 , Website : www.himedialabs.com,
 Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

| | | |
|--------------------------------|---|------------------------------|
| Material Code : M118 | Material Name : Mannitol Salt Agar Base | Lot No : 0000466145 |
| Report No.: 40001095240 | Date of Release & Report : 2021-02-11 | Expiry Date : 2025-12 |

Appearance

Light yellow to pink homogeneous free flowing powder . Observed : Light yellow

Gelling

Firm, comparable with 1.5% Agar gel

Colour and Clarity of prepared medium

Red coloured clear to slightly opalescent gel forms in Petri plates

Reaction

Reaction of 11.1% w/v aqueous solution at 25°C.

pH

pH Range :7.20-7.60 Observed : 7.49

Cultural Response

Cultural characteristics observed after an incubation at 35-37°C for 18- 72 hours. Recovery rate is considered as 100% for bacterial growth on Soybean Casein Digest Agar.

| Organism | Inoculum (CFU) | Growth | Observed Lot value (CFU) | Recovery | Colour of colony | Incubation temperature | Incubation period |
|---|-------------------|-------------|--------------------------|----------|---|------------------------|-------------------|
| Cultural Response | | | | | | | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 (WDCM 00032) | 82 | luxuriant | 77 | 94% | yellow/white colonies surrounded by yellow zone | 35°C | 18Hours |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 (WDCM 00012) | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | - | 35°C | 72Hours |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 (WDCM 00034) | 87 | luxuriant | 80 | 92% | yellow/white colonics surrounded by yellow zone | 35°C | 18Hours |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228 (WDCM 00036) | 82 | fair - good | 29 | 35% | red | 35°C | 18Hours |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 14990 (WDCM 00132) | 80 | fair - good | 28 | 35% | red | 35°C | 18Hours |
| <i>Proteus mirabilis</i> ATCC 12453 | 84 | none-poor | 3 | 3% | yellow | 35°C | 18Hours |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 (WDCM 00013) | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | - | 35°C | 72Hours |
| <i>Escherichia coli</i> NCTC 9002 | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | - | 35°C | 72Hours |

PAGE : 1/2

HiMedia Laboratories Private Limited
 23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg,
 Mumbai - 400086 , Website : www.himedialabs.com,
 Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

| | | |
|--------------------------------|--|------------------------------|
| Material Code : M118 | Material Name : Mannitol Salt Agar Base | Lot No : 0000466145 |
| Report No.: 40001095240 | Date of Release & Report : 2021-02-11 | Expiry Date : 2025-12 |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|-----------|---|----|---|------|---------|
| <i>Enterobacter aerogenes</i> ATCC 13048 (WDCM 00175) | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | - | 35°C | 72Hours |
|---|-------------------|-----------|---|----|---|------|---------|

- . ATCC is a registered trade mark of the American Type Culture Collection
- . NCTC and National Collection of Type Culture are registered trade mark of the Health Protection Agency

Control Media :

- . For Bacteria : Soyabean Casein Digest Agar / Columbia Blood Agar base enriched with 5% v/v Sheep/Horse blood.
- . For Yeast & Mold : Sabouraud Dextrose Agar.

- . All ISO 11133 : 2014/Amd.1:2018 (E) control strains are included in the Quality parameter
- . HiMedia Laboratories Pvt Ltd is Certified for ISO 9001:2015, ISO 13485:2016 , WHO GMP

. Information for BSE/TSE Risk: The material was subjected to pH <= 7.0 and/or a temperature in excess of 75°C for no less than 2 hours during the manufacturing process. The bovine raw material for this product was collected entirely from Indian Origin animals in a licensed based establishment. The animals are inspected under a Govt. approved veterinarian's supervision and were apparently free from infectious and contagious diseases. BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy)/ TSE (Transmissible Spongiform Encephalopathy) and dioxine are not known to exist in India. This material does not contain, nor is derived from the specific risks material as defined in The Maharashtra Animal Preservation Act Govt. of Maharashtra, India.

STATUS OF THE MATERIAL : APPROVED

This is to certify that this lot passes and it confirms to the above mentioned tests and specifications . The information given here is believed to be correct and accurate, however, both the information and products are offered without warranty for any particulars use, other than that specified in the current HiMedia manual or product sheets. The results reported were obtained at the time of release.

This document has been produced electronically and is valid

Pratik
Prachi Ratnakar

**Microbiologist/Sr.Executive
Microbiologist**

Ujjwal M Kokate

Asst./Dy/QC Manager

Dr Santosh Kaul

Dy/QA Manager

2021-02-11

Anexo 12. Certificado de Agar Cetrimide para *Pseudomonas aeruginosa*



Certified : ISO 9001:2015, ISO 13485:2016 , WHO GMP

HiMedia Laboratories Private Limited
 23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg,
 Mumbai - 400086 , Website : www.himedialabs.com,
 Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

| | | |
|--------------------------------|--|------------------------------|
| Material Code : M024 | Material Name : Cetrimide Agar Base | Lot No : 0000434096 |
| Report No.: 40001022026 | Date of Release & Report : 2020-05-27 | Expiry Date : 2025-04 |

Appearance

Cream to yellow homogeneous free flowing powder . Observed : Light yellow

Gelling

Firm, comparable with 1.5% Agar gel

Colour and Clarity of prepared medium

Light amber coloured opalescent gel with a slight precipitate forms in Petri plates

Reaction

Reaction of 4.67% w/v aqueous solution containing 1% glycerol at 25°C .

pH

pH Range :7.00-7.40 Observed : 7.36

Cultural response

Cultural response was observed after an incubation at 30-35°C for specified time. Recovery rate is considered as 100% for bacteria growth on Soyabean Casein Digest Agar.

| Organism | Inoculum (CFU) | Growth | Observed Lot value (CFU) | Recovery | Incubation temperature | Incubation period |
|---|-------------------|-----------|--------------------------|----------|------------------------|-------------------|
| Cultural response | | | | | | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027 (WDCM 00026) | 84 | luxuriant | 77 | 91% | 35°C | 18Hours |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 (WDCM 00012) | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | 35°C | 72Hours |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 (WDCM 00025) | 83 | luxuriant | 80 | 96% | 35°C | 18Hours |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 25668 (WDCM 00114) | 88 | luxuriant | 84 | 95% | 35°C | 18Hours |
| <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> ATCC 13637 | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | 35°C | 72Hours |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 (WDCM 00013) | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | 35°C | 72Hours |
| <i>Escherichia coli</i> NCTC 9002 | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | 35°C | 72Hours |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 (WDCM 00032) | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | 35°C | 72Hours |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 (WDCM 00034) | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | 35°C | 72Hours |

PAGE : 1/2

HiMedia Laboratories Private Limited
 23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg,
 Mumbai - 400086 , Website : www.himedialabs.com,
 Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

| | | |
|--------------------------------|--|------------------------------|
| Material Code : M024 | Material Name : Cetrimide Agar Base | Lot No : 0000434096 |
| Report No.: 40001022026 | Date of Release & Report : 2020-05-27 | Expiry Date : 2025-04 |

| | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|---|----|------|---------|
| <i>Salmonella enterica serovar Typhimurium ATCC 14028 (WDCM 00031)</i> | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | 35°C | 72Hours |
| <i>Proteus mirabilis ATCC 29906 (WDCM 00023)</i> | >=10 ⁴ | inhibited | 0 | 0% | 35°C | 72Hours |

- . ATCC is a registered trade mark of the American Type Culture Collection
- . NCTC and National Collection of Type Culture are registered trade mark of the Health Protection Agency

Control Media :

- . For Bacteria : Soyabean Casein Digest Agar / Columbia Blood Agar base enriched with 5% v/v Sheep/Horse blood.
- . For Yeast & Mold : Sabouraud Dextrose Agar.

- . All ISO 11133 : 2014/Amd.1:2018(E) control strains are included in the Quality parameter
- . HiMedia Laboratories Pvt Ltd is Certified for ISO 9001:2015, ISO 13485:2016 , WHO GMP

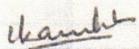
. Information for BSE/TSE Risk: The material was subjected to pH <= 7.0 and/or a temperature in excess of 75°C for no less than 2 hours during the manufacturing process. The bovine raw material for this product was collected entirely from Indian Origin animals in a licensed based establishment. The animals are inspected under a Govt. approved veterinarian's supervision and were apparently free from infectious and contagious diseases. BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy)/ TSE (Transmissible Spongiform Encephalopathy) and dioxine are not known to exist in India. This material does not contain, nor is derived from the specific risks material as defined in The Maharashtra Animal Preservation Act Govt. of Maharashtra, India.

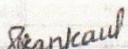
STATUS OF THE MATERIAL : APPROVED

This is to certify that this lot passes and it confirms to the above mentioned tests and specifications . The information given here is believed to be correct and accurate, however, both the information and products are offered without warranty for any particulars use, other than that specified in the current HiMedia manual or product sheets. The results reported were obtained at the time of release.

This document has been produced electronically and is valid


 Prachin Ratanekar
**Microbiologist/Sr.Executive
 Microbiologist**


 Ujjwal M. Kokate
Asst./Dy/QC Manager


 Dr. Garbhosh Kaul
Dy/QA Manager

2020-05-27

Anexo 13. Certificado de Agar Macconkey para *Escherichia Coli*



Certified : ISO 9001:2015, ISO 13485:2016 , WHO GMP

HiMedia Laboratories Private Limited
 23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg,
 Mumbai - 400086 , Website : www.himedialabs.com,
 Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

| | | |
|--------------------------------|--|------------------------------|
| Material Code : M081A | Material Name : Macconkey Agar w/ CV, NaCl and 0.15% Bile Salts | Lot No : 0000464440 |
| Report No.: 40001085243 | Date of Release & Report : 2021-01-11 | Expiry Date : 2025-12 |

Appearance

Light yellow to pink homogeneous free flowing powder . Observed : Pinkish beige

Gelling

Firm comparable with 1.5% Agar gel.

Colour and Clarity of prepared medium

Red with purplish tinge coloured clear to slightly opalescent gel forms in Petri plates.

pH

pH of 4.95% w/v aqueous solution at 25°C (after sterilization). pH Range :7.00-7.40 Observed : 7.22

Cultural Response

Growth Promotion is carried out in accordance with the harmonized method of ICH (USP/EP/BP/JP). Cultural response was observed after an incubation at 30-35°C for 18-72 hours. Recovery rate is considered as 100% for bacteria growth on Soybean Casein Digest Agar.

Growth promoting properties

Growth of microorganism comparable to that previously obtained with previously tested and approved lot of medium occurs at the specified temperature for not more than the shortest period of time specified inoculating 100 cfu (at 30-35°C for 18 hours).

Indicative properties

Colonies are comparable in appearance and indication reaction to those previously obtained with previously tested and approved lot of medium occurs for the specified temperature for a period of time within the range specified inoculating <=100 cfu (at 30-35°C for 18-72 hours).

| Organism | Inoculum (CFU) | Growth | Observed Lot value (CFU) | Recovery | Colour of colony | Incubation temperature | Incubation period |
|---|----------------|-----------|--------------------------|----------|-----------------------------------|------------------------|-------------------|
| Growth Promoting + Indicative | | | | | | | |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 (WDCM 00012) | 82 | luxuriant | 77 | 94% | pink-red with bile precipitate | 35°C | 18Hours |
| Additional Microbiological testing | | | | | | | |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 (WDCM 00013) | 88 | luxuriant | 80 | 90% | pink to red with bile precipitate | 35°C | 18Hours |
| <i>Escherichia coli</i> NCTC 9002 | 83 | luxuriant | 77 | 92% | pink to red with bile precipitate | 35°C | 18Hours |
| <i>Enterobacter aerogenes</i> ATCC 13048 (WDCM 00175) | 85 | luxuriant | 80 | 94% | pink to red | 35°C | 18Hours |

HiMedia Laboratories Private Limited
 23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg,
 Mumbai - 400086 , Website : www.himedialabs.com,
 Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

| | | |
|--------------------------------|---|------------------------------|
| Material Code : M081A | Material Name : Macconkey Agar w/ CV, NaCl and 0.15% Bile Salts | Lot No : 0000464440 |
| Report No.: 40001085243 | Date of Release & Report : 2021-01-11 | Expiry Date : 2025-12 |

. Information for BSE/TSE Risk: The material was subjected to pH <= 7.0 and/or a temperature in excess of 75°C for no less than 2 hours during the manufacturing process. The bovine raw material for this product was collected entirely from Indian Origin animals in a licensed based establishment. The animals are inspected under a Govt. approved veterinarian's supervision and were apparently free from infectious and contagious diseases. BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy)/ TSE (Transmissible Spongiform Encephalopathy) and dioxine are not known to exist in India. This material does not contain, nor is derived from the specific risks material as defined in The Maharashtra Animal Preservation Act Govt. of Maharashtra, India.

STATUS OF THE MATERIAL : APPROVED

This is to certify that this lot passes and it confirms to the above mentioned tests and specifications . The information given here is believed to be correct and accurate, however, both the information and products are offered without warranty for any particulars use, other than that specified in the current HiMedia manual or product sheets. The results reported were obtained at the time of release.

This document has been produced electronically and is valid

F. Stilak
Prachi Rathnkar

**Microbiologist/Sr.Executive
Microbiologist**

Ujjwala M. Kokate

Asst./Dy/QC Manager

Dr. Santosh Kaul

Dy/QA Manager

2021-01-11

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Anexo 14. Certificado de Agar para Mesófilos Aerobios



Certified : ISO 9001:2015, ISO 13485:2016 , WHO GMP

HiMedia Laboratories Private Limited
 23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg,
 Mumbai - 400086 , Website : www.himedialabs.com,
 Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

| | | |
|--------------------------------|--|------------------------------|
| Material Code : M091 | Material Name : Plate Count Agar (Standard Methods Agar) | Lot No : 0000449330 |
| Report No.: 40001052762 | Date of Release & Report : 2020-09-19 | Expiry Date : 2025-08 |

Appearance

Cream to yellow homogeneous free flowing powder . Observed : Light yellow

Gelling

Firm, comparable with 1.5% Agar gel

Colour and Clarity of prepared medium

Light yellow coloured clear to slightly opalescent gel forms in Petri plates

Reaction

Reaction of 2.35% w/v aqueous solution at 25°C.

pH

pH Range :6.80-7.20 Observed : 7.15

Cultural Response

Cultural characteristics observed after an incubation at 35 - 37°C for 18 - 48 hours.

| Organism | Inoculum (CFU) | Growth | Lot value (CFU) | Recovery |
|--|----------------|----------------|-----------------|----------|
| Cultural Response | | | | |
| <i>Bacillus spizizenii</i> ATCC 6633 | 86 | Good-luxuriant | 75 | 87% |
| <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 (WDCM 00087) | 88 | Good-luxuriant | 80 | 91% |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 (WDCM 00013) | 83 | Good-luxuriant | 75 | 90% |
| <i>Lactobacillus rhamnosus</i> ATCC 9515 | 81 | Good-luxuriant | 73 | 90% |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 (WDCM 00034) | 89 | Good-luxuriant | 82 | 92% |
| <i>Streptococcus pyogenes</i> ATCC 19615 | 84 | Good-luxuriant | 76 | 90% |

- . ATCC is a registered trade mark of the American Type Culture Collection
- . NCTC and National Collection of Type Culture are registered trade mark of the Health Protection Agency

Control Media :

- . For Bacteria : Soyabean Casein Digest Agar / Columbia Blood Agar base enriched with 5% v/v Sheep/Horse blood.
- . For Yeast & Mold : Sabouraud Dextrose Agar.

- . All ISO 11133 : 2014/Amd.1:2018(E) control strains are included in the Quality parameter
- . HiMedia Laboratories Pvt Ltd is Certified for ISO 9001:2015, ISO 13485:2016 , WHO GMP

PAGE : 1/2



Certified : ISO 9001:2015, ISO 13485:2016, WHO GMP

HiMedia Laboratories Private Limited
23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg,
Mumbai - 400086 , Website : www.himedialabs.com,
Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

| | | |
|--------------------------------|---|------------------------------|
| Material Code : M091 | Material Name : Plate Count Agar (Standard Methods Agar) | Lot No : 0000449330 |
| Report No.: 40001052762 | Date of Release & Report : 2020-09-19 | Expiry Date : 2025-08 |

. Information for BSE/TSE Risk The material was subjected to pH \leq 7.0 and/or a temperature in excess of 75°C for no less than 2 hours during the manufacturing process. The bovine raw material for this product was collected entirely from Indian Origin animals in a licensed based establishment. The animals are inspected under a Govt. approved veterinarian's supervision and were apparently free from infectious and contagious diseases. BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy)/ TSE (Transmissible Spongiform Encephalopathy) and dioxine are not known to exist in India. This material does not contain, nor is derived from the specific risks material as defined in The Maharashtra Animal Preservation Act Govt. of Maharashtra, India.

STATUS OF THE MATERIAL : APPROVED

This is to certify that this lot passes and it confirms to the above mentioned tests and specifications . The information given here is believed to be correct and accurate, however, both the information and products are offered without warranty for any particulars use, other than that specified in the current HiMedia manual or product sheets. The results reported were obtained at the time of release.

This document has been produced electronically and is valid

Sheetal Showale

**Microbiologist/Sr.Executive
Microbiologist**

Ujjwala M. Kolate

Asst./Dy/QC Manager

Dr. Santosh Kaul

Dy/QA Manager

2020-09-19

Anexo 15. Certificado de calibración del Dinamómetro

FO-TM-12

Página 1 de 5

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
NTP ISO/IEC 17025:2017

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Masa

M21-110-1

Fecha de Emisión: 2021-06-07

Orden de Servicio: 0110-00

Expediente :0243/417

1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Solicitante : LC INGENIERIA CONSULTORA ASESORIA DEL PERU SAC

Dirección : Cal. 1 Mz B lote 31 Asc. Los Olivos Villa Lima, San Martín de Porres, Lima

2. INSTRUMENTO : DINAMÓMETRO

Tipo : ELECTRÓNICA

Marca : NO INDICA

Modelo : NO INDICA

Serie : SIM2021258

Alcance : 5 kg

División de Escala : 0,005 kg

División de Verificación (e) : 0,005 kg

Clase : IIII

Procedencia : NO INDICA

Identificación : SIM2021258

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración : 2021-06-07

Ubicación : LABORATORIO

Dirección : Cal. 1 Mz B lote 31 Asc. Los Olivos Villa Lima, San Martín de Porres, Lima

Los resultados presentados en este certificado de calibración son válidos solamente para este instrumento en las condiciones que es realizada la calibración.

Servicios Industriales y Metrológicos S.A.C. (SIMSAC) no se responsabiliza del uso inadecuado del instrumento.

SIMSAC no es responsable de la inadecuada interpretación de los resultados presentados en este certificado de calibración.

El presente certificado de calibración carece de validez sin las firmas y sellos de SIMSAC.

Los resultados presentados en este certificado de calibración son trazables a patrones nacionales o internacionales de acuerdo al sistema internacional de medida (SI).


Adriano Gálvez Villaseca
Responsable de laboratorio
SIMSAC



Versión 01
Enero - 2020

Dirección: Jr. Santa María N° 339; Urb. Palao, San Martín de Porres, Lima

☎ 969 154 345 / 991 367 244 / 953 529 845 / 991 172 177

✉ ventas@simsacperu.com / www.simsacperu.com

Anexo 16. Similitud de acuerdo Turnitin

feedback studio OTORI CAMPOSVALERIA Pigmento Beta Vulgaris y Zea Mays Ceratina como materia prima para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales, Lima.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Pigmento *Beta Vulgaris* y *Zea Mays Ceratina* como materia prima para sustituir metales pesados en la elaboración de labiales, Lima.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Ambiental

AUTORA:
OTORI CAMPOS, Valeria (ORCID: 0000-0003-2835-5551)

ASESOR:
Dr. BENITES ALFARO, Eimer Gonzales (ORCID: 0000-0003-1504-2089)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Calidad y gestión de recursos naturales

Resumen de coincidencias

6 %

Coincidencia 1 de 1

| | | |
|----|------------------------|------|
| 29 | es.wikihow.com | <1 % |
| 30 | quimicayalgomas.com | <1 % |
| 31 | scielo.conicyt.cl | <1 % |
| 32 | vsjp.info | <1 % |
| 33 | www.chacao.gov.ve | <1 % |
| 34 | www.coursehero.com | <1 % |
| 35 | www.ebay.co.uk | <1 % |
| 36 | www.highways.dot.ca... | <1 % |
| 37 | www.researchgate.net | <1 % |

Página: 1 de 76 Número de palabras: 17462 Versión solo texto del informe | Alta resolución Activado