

Parmigiani, Paloma

Serra, Paloma

Cremas faciales de día y noche a base de productos naturales

**Tesis para la obtención del título de grado de
Farmacéutica**

Directora: Vázquez, Ana

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.



[Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA

Facultad de Ciencias Químicas



**UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CÓRDOBA**

Universidad Jesuita

**CREMAS FACIALES DE DÍA Y NOCHE A BASE DE
PRODUCTOS NATURALES**

**Trabajo Final de la Facultad de Ciencias Químicas
de la Universidad Católica de Córdoba conforme
a los requisitos para obtener el título de Farmacia**

por

Parmigiani, Paloma

Serra, Paloma

Universidad Católica de Córdoba

2022

Directora del Trabajo Final

Dra. Vázquez, Ana

Codirectores del Trabajo Final

Mag. Carreras, Alejandro

Mag. Gonzalez, Virginia

Comisión de Trabajo Final

Dra. Carpinella, Cecilia

Mag. Zaragoza, Mariano Hugo

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, le agradecemos a nuestra directora Dra. Ana Vázquez y a nuestros codirectores Mag. Alejandro Carreras y Mag. Virginia Gonzalez por orientarnos en el camino a cumplir nuestros objetivos. Valoramos profundamente a todos ellos por su entrega, dedicación y paciencia para con nosotras.

A nuestros profesores, por brindarnos todos sus conocimientos y herramientas necesarias para ser buenas profesionales y sobre todo buenas personas.

A nuestra familia, amigos y compañeros por su apoyo incondicional y compañía en todo este tiempo.

Gracias a todos ellos hoy termina una etapa muy importante en nuestras vidas, con alegría recibimos los nuevos desafíos y oportunidades que se nos aproximan.

ÍNDICE GENERAL

1.INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. Cremas farmacéuticas conteniendo fitoextractos.....	2
1.3. Piel.....	2
1.3.1. Estructura de la piel.....	3
1.3.2. El estrato corneo y los antioxidantes.....	4
1.4. Principios activos naturales usados en las formulaciones cosméticas.....	4
1.4.1. Té verde (<i>Camellia sinensis</i> L. Kuntze).....	4
1.4.1.1. La composición química de la planta de té.....	5
1.4.1.2. El uso del té verde en cosméticos y sus propiedades para la piel.....	5
1.4.1.2.1. Actividad antioxidante.....	6
1.4.1.2.2. Actividad Fotoprotectora.....	6
1.4.1.2.3. Otras propiedades.....	7
1.4.2. Ginkgo (<i>Ginkgo biloba</i> L.).....	7
1.4.2.1. La composición química de la planta de ginkgo.....	8
1.4.2.2. El uso del ginkgo en cosméticos y sus propiedades para la piel.....	8
1.4.2.2.1. Actividad antioxidante.....	8
1.4.2.2.2. Efectos antienvjecimiento.....	9
1.4.2.2.3. Efectos sinérgicos de los extractos combinados de té verde y ginkgo.....	9
1.4.3. Aceite de oliva (<i>Olea europea</i> L.).....	10
1.4.3.1. Composición química del aceite de oliva.....	11
1.4.3.2. El uso del aceite de oliva en cosméticos y sus propiedades para la piel.....	11
1.4.3.2.1. Actividad antioxidante y regeneradora.....	12
1.4.4. Vitamina A.....	12
1.5. Excipientes usados en las formulaciones cosméticas.....	13
2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	16
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1. Procedimiento operativo para la elaboración de cremas.....	17
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24

4.1. Envases y packaging.....	27
5. CONCLUSIÓN.....	30
6. BIBLIOGRAFÍA.....	31

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

COX: ciclooxigenasa

CRBP: receptores con alta afinidad hacia el retinol

c.s.p: concentración suficiente para

EC: epicatequinas

ECG: galato de epicatequina

EGC: epigalocatequinas

EGCG: galato de epigalocatequina

EUCD: Directiva de Cosméticos de la Unión Europea

FDA: Administración de alimentos y medicamentos

G.biloba: Ginkgo biloba

HaCaT: Human adult low Calcium high Temperature

MMP: metaloproteinasas de la matriz

O/W: aceite en agua

RNS: especies reactivas de nitrógeno

ROS: especies reactivas de oxígeno

SOD: superóxido dismutasa

TEA: trietanolamina

TXAS: tromboxano sintasa

UV: ultravioleta

UVA: radiación ultravioleta A

UVB: radiación ultravioleta B

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Filtración y obtención del extracto

Figura 2: Proceso para la elaboración de cremas

Figura 3: Formulaciones de las pruebas de una crema de noche y formulación final

Figura 4: Formulaciones de las pruebas de una crema de día y formulación final

Figura 5: Etiqueta de la crema de día

Figura 6: Etiqueta de la crema de noche

Figura 7: Envases de las cremas de día y noche

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Componentes utilizados en las formulaciones para una crema de noche

Tabla 2: Componentes utilizados en las formulaciones para una crema de día

Tabla 3: Características organolépticas de las formulaciones obtenidas

RESUMEN

Adoptar una rutina de cuidado de la piel equilibrada es fundamental para mantenerla saludable. Existen diferencias importantes entre los productos de cuidado para el día y para la noche, hay cremas que se pueden usar de forma indistinta, pero la rutina diaria facial será más completa y se lograrán obtener mayores beneficios si se trabajan objetivos por separado.

Durante el día nuestra piel está expuesta a diversos agentes externos perjudiciales como los rayos UV (ultravioletas), la contaminación, el estrés y el uso de maquillaje, estos pueden ocasionar daños en la barrera cutánea, dando lugar a la aparición de imperfecciones como una piel seca y deshidratada, acné y poros abiertos. Debido a esto una crema de día debe aportar la hidratación necesaria y proteger de los radicales externos. Estas tienen una textura más fluida y ligera, hidratan, dejando la piel fresca, sin sensación pesada, lo que mejora la aceptabilidad por parte de los consumidores. Por otro lado, la piel se regenera durante la noche, por lo tanto, la aplicación de un tratamiento adecuado permite eliminar sustancias que se van acumulando y reparar la piel de las agresiones que haya podido sufrir durante el día. Este tipo de cremas debe centrarse en la regeneración, nutrición profunda y alivio de la piel. Esto se logra con compuestos humectantes adicionales que, por lo general, se consideran demasiado cargados para las cremas de uso diurno, siendo así más nutritivas y oclusivas.

A partir de estos conceptos, se desarrollaron dos formulaciones cosméticas, una crema facial de día y una de noche a base de principios activos naturales: té verde (*Camellia sinensis* L. Kuntze) y ginkgo (*Ginkgo biloba* L.), utilizados en ambas preparaciones. Además de los componentes anteriores, a la formulación nocturna se le adicionó aceite de oliva (*Olea europaea* L.) junto con vitamina A para aportar propiedades nutritivas.

Palabras clave: formulaciones cosméticas, crema facial de día, crema facial de noche, principios activos naturales, té verde (*Camellia sinensis* L. Kuntze), ginkgo (*Ginkgo biloba* L.), aceite de oliva (*Olea europaea* L.).

1. INTRODUCCIÓN

Los cosméticos son preparaciones que los humanos han utilizado durante mucho tiempo, principalmente con fines regenerativos (Gupta et al., 2022), su historia se remonta a los primeros tiempos de Egipto por sus beneficios para la salud y la higiene, mientras que la historia de las aplicaciones tópicas que brindan un tratamiento medicinal para combatir el envejecimiento dérmico es relativamente nueva (Vollmer et al., 2018). La Directiva de Cosméticos de la Unión Europea (EUCD) define los cosméticos como “cualquier sustancia o preparación destinada a ser puesta en contacto con las diversas partes externas del cuerpo humano (epidermis, sistema capilar, uñas, labios y órganos genitales externos) o con los dientes y las mucosas de la cavidad oral con el fin exclusivo de limpiarlas, perfumarlas, cambiar su apariencia y/o corregir los olores corporales y/o protegerlas o mantenerlas en buen estado” (Taofiq et al., 2017, Gupta et al., 2022). La aparición del término “cosmecéutico” fue descrito por primera vez por Raymond E. Reed en la década de 1960 y acuñado por Albert Kligman en 1984, se usa para describir una sustancia híbrida diseñada para cumplir un doble propósito: proporcionar el efecto estético deseado (como cosmético) y tratar afecciones dermatológicas (como fármaco) (Marchiev & Georgiev, 2020). Sin embargo, la mayoría de los entes gubernamentales en todo el mundo, como la FDA en los Estados Unidos, no reconocen regularmente el término cosmecéutico, mientras que Corea y Japón reconocen legalmente 3 categorías de productos: cosméticos, cosméticos funcionales y medicamentos. Esta falta de reconocimiento de este término complica la regulación. De hecho, la mayoría de los productos solo están autorregulados por la industria cosmética (Espinosa-Leal & Garcia-Lara, 2019).

Las formulaciones farmacéuticas utilizadas para el cuidado de la piel podrían ser de naturaleza herbal. Actualmente hay un gran interés en la investigación y desarrollo de formulaciones cosméticas cargadas de extractos para brindar varios beneficios al mismo tiempo, como el efecto antiinflamatorio y antienvjecimiento. Hay tres tipos de compuestos bioactivos presentes en varios fitoextractos; incluyen polifenoles, flavonoides y carotenoides. Estos compuestos ejercen tanto el efecto antioxidante como el de protección UV (Jadoon et al., 2015).

1.2. Cremas farmacéuticas conteniendo fitoextractos

Los productos para el cuidado de la piel pueden ser sólidos, semisólidos o líquidos. Las formulaciones semisólidas incluyen cremas, ungüentos y pastas. La crema es una emulsión entre una fase acuosa y una fase oleosa, preparada para aplicaciones en la piel. Las emulsiones representan una clase de sistemas dispersos que se componen de dos fases termodinámicamente estables e insolubles, es decir, la fase dispersante, la cual se encuentra en mayor proporción y la fase dispersa, en menor proporción. La emulsión es aceite en agua (O/W) si la fase dispersante es agua y viceversa. Las emulsiones constituyen una clase exclusiva de cosméticos que producen una sensación agradable en la piel al aplicarse, son aceptables para un uso a largo plazo, tienen una mejor capacidad de extensión de los ingredientes y permanecen estables durante un largo período de almacenamiento. Debido a la presencia de importantes ingredientes bioactivos en los fitoextractos, estos se utilizan ampliamente en numerosas formulaciones de cremas, ya que comprenden una serie de antioxidantes que pueden producir un efecto sinérgico (Jadoon et al., 2015).

1.3. Piel

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano, representa aproximadamente el 15% de su peso, es la primera línea de defensa del huésped contra diversos factores de riesgo ambientales actuando como una barrera para proteger el cuerpo de patógenos, productos químicos, agentes físicos, radiación solar UV y contaminantes del aire (Vollmer et al., 2018, Diao et al., 2021). Al estar en constante contacto con el ambiente externo, la piel está sujeta a más agresiones que la mayoría de nuestros otros órganos, y la exposición continua a ellos puede tener efectos adversos sustanciales, como pigmentación, alergias, trastornos del acné, empeoramiento de la psoriasis, cáncer de piel. Además, es donde ocurren los primeros signos visibles del envejecimiento (Diao et al., 2021).

La piel también se encarga de funciones fisiológicas esenciales que incluyen la acción de enzimas desintoxicantes de radicales libres, moléculas antioxidantes, prevención de la pérdida excesiva de agua, termorregulación, información sensorial a través de mecanorreceptores y mecanismos endocrinos (producción de vitamina D) y metabólicos para mantener una salud

óptima. Asimismo, alberga un nicho inmunológico altamente especializado crucial para el mantenimiento de la homeostasis, la defensa y la reparación de los tejidos (Vollmer et al., 2018).

1.3.1. Estructura de la piel

La piel está estructurada en tres capas: la epidermis, la dermis y el tejido graso subcutáneo (Nguyen & Soulika, 2019). La epidermis, la capa más externa de la piel se compone principalmente de células, en su mayoría queratinocitos. Los queratinocitos están dispuestos en capas a lo largo de la epidermis; a medida que estas células se dividen y proliferan alejándose de la capa basal (más cercana a la dermis), comienzan a diferenciarse, proceso denominado queratinización. Durante esta diferenciación, prácticamente todos los orgánulos subcelulares desaparecen, incluido el núcleo (Pullar et al., 2017). De esta manera, la morfología y posición de los queratinocitos condicionan la estructura de la epidermis en cinco capas: El estrato córneo, compuesto de 15 a 20 capas de corneocitos (células muertas y aplanadas) que contienen queratina filamentosa en la capa más externa siendo una barrera formidable (Vollmer et al., 2018,). El estrato lúcido es una capa delgada y transparente de queratinocitos muertos; en lugar de queratina, los queratinocitos en el estrato lúcido contienen eleidina, una proteína intracelular clara que le da a esta capa su apariencia transparente. El estrato granuloso es una capa delgada entre el estrato lúcido y el estrato basal, donde los queratinocitos contienen gránulos ricos en cisteína e histidina, que unen los filamentos de queratina (Nguyen & Soulika, 2019). El estrato espinoso compuesto por células escamosas (Koch et al., 2019) y por último el estrato basal o germinativo que contiene queratinocitos basales, células inmunitarias como las células de Langerhans, células T, y melanocitos que se encargan de la pigmentación de la piel (Nguyen & Soulika, 2019).

La epidermis es una capa dinámica, en constante renovación y da lugar a estructuras derivadas, como aparatos pilosebáceos, uñas y glándulas sudoríparas (Koch et al., 2019).

Por el contrario, la capa dérmica de la piel proporciona fuerza, elasticidad y brinda soporte nutricional a la epidermis. Es relativamente acelular y se compone principalmente de proteínas complejas de la matriz extracelular, siendo particularmente rico en fibras de colágeno. El principal tipo celular presente en la dermis son los fibroblastos, que están involucrados en la síntesis de una matriz extracelular que consta de colágeno, proteoglicanos y fibras elásticas que proporcionan la integridad estructural de la dermis (Pullar et al., 2017). Los vasos sanguíneos que suministran

nutrientes a ambas capas de la piel también están presentes en la dermis. Entre las dos capas principales se encuentra la unión dermoepidérmica, una estructura de membrana basal especializada que fija la epidermis a la dermis inferior (Nguyen & Soulika, 2019).

1.3.2. El estrato córneo y los antioxidantes

Además de lo mencionado anteriormente, el estrato córneo, consta también de lípidos (colesterol, ácidos grasos libres, triglicéridos, ésteres de estearilo, sulfato de colesterol y ceramidas), proteínas, enzimas y agua (aproximadamente el 30 %). Dependiendo del factor de hidratación natural de las células de la piel, una fracción dicha agua se mantiene firmemente en el estrato córneo y es responsable de la elasticidad de nuestra piel (Jadoon et al., 2015).

La alteración en el nivel o la naturaleza de cualquiera de los lípidos, proteínas, enzimas o agua puede provocar problemas, como, por ejemplo, la aparición de arrugas y sequedad. La piel seca puede deberse a una pérdida excesiva de agua transepitelial que podría retenerse para mantener la hidratación mediante el uso de humectantes adecuados. Por otro lado, las arrugas pueden deberse a fibras elásticas distorsionadas, contenido reducido de colágeno y colágeno tipo I y III desigual. Esto puede ser ocasionado por la activación de las metaloproteinasas de la matriz (MMP), enzimas que degradan el colágeno. Este problema podría tratarse mediante el uso de formulaciones tópicas cargadas con compuestos bioactivos que tienen el potencial de inhibir las MMP, aumentando así el nivel de colágeno. Por lo tanto, el estrato córneo es el sitio de acción primordial para los fitoantioxidantes tópicos que podrían tener la capacidad de estimular la regeneración cutánea y proteger la piel contra el estrés oxidativo mediado por radiación UV (Jadoon et al., 2015).

1.4. Principios activos naturales usados en las formulaciones cosméticas

1.4.1. Té verde (*Camellia sinensis* L. Kuntze)

Según la literatura disponible, el té fue consumido por primera vez como bebida o medicina por la población china alrededor del 2737 a. C. Actualmente es una de las bebidas no alcohólicas más populares y consumidas debido a su agradable sabor y varias propiedades beneficiosas para la salud atribuidas a metabolitos específicos (Prasanth et al., 2019).

Se produce a partir de las hojas, capullos o tallos delicados de las plantas del género *Camellia*. La especie de planta más utilizada para el té es *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (Prasanth et al.,

2019), cultivo leñoso de hoja perenne que se ha plantado en más de 50 países en todo el mundo (Chen, 2021). China, India y Kenia son los principales productores de té. Aproximadamente tres mil millones de kilogramos de té se producen y consumen en todo el mundo por año (Prasanth et al., 2019).

1.4.1.1. La composición química de la planta de té

La planta del té es una rica fuente de componentes bioactivos. Contiene cerca de 4000 metabolitos, entre los cuales el grupo de los polifenoles constituye una participación de más de un tercio. Las infusiones de té entregan aprox. 2-3 % de glucósidos de flavonol (kaempferol, miricetina y quercetina), mientras que sus agliconas suelen permanecer en la matriz de la planta tras la extracción del agua debido a su menor polaridad. Los flavanoles presentes en las infusiones de té, también llamados catequinas, constituyen entre el 20 y el 30 % de la materia seca del té (Koch et al., 2019).

Las diferencias en la composición de los distintos tipos de té varían según el proceso de fermentación aplicado (Koch et al., 2019). El té verde es rico en catequinas, que representan monómeros de proantocianidina, se componen principalmente de epicatequinas (EC), epigalocatequinas (EGC), galato de epicatequina (ECG) y galato de epigalocatequina (EGCG) presente en la concentración más alta (Koch et al., 2019, Antonopoulou et al., 2016). Al obtener hojas de té verde recién cosechadas de *Camellia sinensis*, se tratan con vapor caliente para evitar la fermentación y posteriormente se someten a secado. La concentración de catequinas es inversamente proporcional al grado de procesamiento de la hoja (Koch et al., 2019).

Los extractos de hojas de té verde también son fuentes ricas en lípidos, minerales (manganeso y potasio), ácidos orgánicos, terpenos, alcaloides (cafeína, teofilina y teobromina), ácidos fenólicos (ácidos cafeico, clorogénico y gálico) y antocianidinas (Koch et al., 2019, Cefalí et al., 2016).

1.4.1.2. El uso del té verde en cosméticos y sus propiedades para la piel

Gracias a las vastas actividades biológicas que poseen los extractos del té, se consideran componentes provechosos no solo para aplicaciones farmacéuticas, sino también para la industria cosmética (Koch et al., 2019).

1.4.1.2.1. Actividad antioxidante

Los efectos de la planta del té y sus componentes activos difieren según la capa de la piel. En el estrato córneo, este efecto se atribuye a la fuerte actividad antioxidante de los extractos. Es bien conocido que los radicales libres pueden desencadenar reacciones en cadena, que causan daños en macromoléculas biológicas tales como proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, siendo así muy dañinos para la piel; Dado que el estrés oxidativo es uno de los procesos más influyentes en el envejecimiento de la piel, los antioxidantes naturales se consideran los factores más importantes en su prevención. Los polifenoles del té, también evitan la oxidación de vitamina C, que es una coenzima importante en la producción de colágeno, una proteína encargada de la elasticidad y la fuerza de la piel, construyendo su estructura junto con la elastina y la queratina (Koch et al., 2019).

Todas las catequinas del té se describieron como agentes antioxidantes muy potentes en base a estudios *in vitro*; su efecto sobre los radicales libres es multidireccional y abarcan:

- Extinción directa de especies reactivas de oxígeno (ROS) y nitrógeno (RNS);
- Quelación de oligoelementos que intervienen en la generación de radicales libres (p. ej., cobre o hierro);
- Mejora de la producción de enzimas antioxidantes endógenas (SOD (superóxido dismutasa) y glutatión);
- Protección y regeneración de compuestos antioxidantes (vitamina C o E).

Se han utilizado diferentes tipos de té para producir formulaciones para el cuidado de la piel; sin embargo, el té verde se encuentra con mayor frecuencia en diferentes formulaciones debido a la mayor concentración de polifenoles (EGCG y EGC) que presenta (Koch et al., 2019).

1.4.1.2.2. Actividad fotoprotectora

En las capas más profundas de la piel, los polifenoles del té exhiben efectos protectores significativos contra la radiación UV ya que son capaces de absorber dicha radiación. Además, los compuestos polifenólicos tienen una fuerte actividad antioxidante (mencionada anteriormente) debido a que eliminan los radicales libres, que se producen durante la radiación UV. Estudios recientes revelaron que la aplicación tópica de una loción rica en extracto de té verde, incluso en dosis bajas cosméticamente utilizables, reduce eficazmente el deterioro epitelial mediado por los

rayos UVB y, se puede considerar entonces, que los extractos provenientes de la hoja de té verde funcionan como un agente fotoquímico preventivo adecuado para todos los días (Koch et al., 2019).

1.4.1.2.3. Otras propiedades

Los polifenoles del té también afectan la actividad de varias enzimas. Mediante la inhibición de la lipoxigenasa, la metaloproteinasa, la hialuronidasa y la colagenasa, el té y sus extractos retrasan significativamente los signos del envejecimiento de la piel. Esto se debe a que estas enzimas tienen un efecto destructivo sobre los lípidos del cemento celular, como el ácido hialurónico, la elastina y el colágeno, componentes muy importantes para la piel (Martin & Glaser, 2018).

Los compuestos polifenólicos de la planta del té fortalecen indirectamente los vasos sanguíneos, al proteger el ácido hialurónico e inhibir la liberación de histamina. También es importante su influencia en la actividad de la adrenalina que contrae los vasos sanguíneos ya que evitan su oxidación. Los niveles bajos de esta hormona conducen al debilitamiento de los vasos. Además, mejoran el flujo sanguíneo a través de la inhibición de la agregación plaquetaria por diferentes mecanismos, uno de ellos es: obstaculizar la actividad proteolítica de la trombina e inhibir las actividades de la tirosina quinasa Syk y Lyn. La EGCG, la principal catequina del té verde, inhibe significativamente la producción de ciclooxigenasa (COX)-1 y tromboxano sintasa (TXAS) en las plaquetas, que son dos enzimas principales responsables de la agregación plaquetaria. Actúan también inhibiendo el óxido nítrico, las prostaglandinas, los tromboxanos y los leucotrienos, que son los principales mediadores de la inflamación. Por lo tanto, estos efectos se traducen en una mejor nutrición y oxigenación de la piel (Koch et al., 2019).

1.4.2. Ginkgo (*Ginkgo biloba* L.)

Ginkgo biloba L. (familia: Ginkgoaceae) es una especie muy antigua, se la suele denominar “fósil viviente” porque, evolutivamente, es una de las plantas con semillas más antiguas. Después de la detonación de la bomba atómica en Hiroshima, Japón, en 1946, *G. biloba* fue la primera planta en germinar. Esta es una planta caducifolia, alta, fuerte, con hojas en forma de abanico, lobulada irregularmente, que alcanza alturas de hasta 40 metros. El nombre de la especie “biloba”

se refiere a los dos lóbulos separados del árbol, y el nombre del género “Ginkgo” es una traducción fonética del nombre japonés del árbol (Noor-E-Tabassum et al., 2022).

G. biloba se ha utilizado como planta medicinal tradicional durante más de 2000 años en China y otras partes del mundo. En la actualidad se cultiva en Europa, Asia, Argentina, América del Norte y Nueva Zelanda (Noor-E-Tabassum et al., 2022).

1.4.2.1. La composición química de la planta de ginkgo

Las hojas de *G. biloba* se han investigado ampliamente como fuente de los principales componentes terapéuticos de la planta. Los compuestos químicos prometedores que se han identificado incluyen flavonoides (rutina, quercetina, kaempferol e isorhamnetina), terpenoides (bilobalida y ginkgolidos), bioflavonoides y ácidos orgánicos (ácido ginkgolico) (Noor-E-Tabassum et al., 2022, Cefalí et al., 2016). Los ginkgolidos se pueden dividir en cinco tipos (A, B, C, J y M), en los que cada uno tiene un conjunto único de propiedades. Los flavonoides, como la quercetina, el kaempferol y la isorhamnetina, se encuentran como derivados de glucósidos en *G. biloba* (Noor-E-Tabassum et al., 2022).

1.4.2.2. El uso del ginkgo en cosméticos y sus propiedades para la piel

Se ha propuesto el uso del extracto de *G. biloba* en productos cosméticos antienvjecimiento debido a sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Gianeti & Maia Campos, 2014). Además, estos extractos han exhibido una variedad de actividades farmacológicas, que incluyen actividades anticancerígenas, antibacterianas, antialérgicas, vasodilatadoras y citotóxicas (Cefalí et al., 2016).

Se observó que un extracto de hoja estandarizado de *G. biloba*, conocido como Egb 761, el cual incluye 6 % de terpenoides, 5 % a 24 % de glucósidos flavonoides, 10 % de ácidos orgánicos y otros compuestos bioactivos, ejerce variados efectos beneficiosos para la salud (Noor-E-Tabassum et al., 2022).

1.4.2.2.1. Actividad antioxidante

Los compuestos polifenólicos de plantas como la quercetina, presentes en el extracto de *G. biloba*, tienen un amplio perfil biológico, que está relacionado con su capacidad

antioxidante/depuradora de radicales libres y, por lo tanto, con su eficaz efecto protector en condiciones de estrés oxidativo, incluido el daño inducido por los rayos UV. Se ha demostrado que la quercetina interfiere no solo con la reacción de propagación en la cadena lipoperoxidativa, sino también con la formación de radicales libres (Gianeti & Maia Campos, 2014).

1.4.2.2.2. Efectos antienvjecimiento

Como mencionamos anteriormente, una de los procesos más importantes implicados en el envejecimiento de la piel es el estrés oxidativo. La piel envejecida, el aumento de la pérdida de colágeno y la mala descamación pueden llevar a la aparición o aumento de arrugas y una apariencia seca y sin brillo de la piel. Se ha demostrado que el extracto hidroalcohólico de la hoja de *G. biloba* muestran efectos protectores de la piel. Las vías moleculares involucradas se han estudiado utilizando queratinocitos HaCaT (Human adult low Calcium high Temperature), revelando propiedades antioxidantes y antienvjecimiento (Noor-E-Tabassum et al., 2022).

El extracto de *G. biloba* aplicado como fórmula tópica logró una buena penetración y retención en la piel, con efectos beneficiosos, incluida la protección contra el daño UV. Según la investigación llevada a cabo por Noor-E-Tabassum et al. (2022), el tratamiento con Egb 761 en ratas mostró una función preventiva contra la congelación y probablemente alivió el daño por reperusión al minimizar la peroxidación tisular, lo que sugiere que Egb 761 puede servir como agente antienvjecimiento.

Estudios realizados *in vitro* han demostrado también, que los extractos tópicos de *G. biloba* estimulan la proliferación de fibroblastos y la síntesis de colágeno (Martin & Glaser, 2018).

1.4.2.2.3. Efectos sinérgicos de los extractos combinados de té verde y ginkgo

Estudios publicados recientemente han informado los efectos beneficiosos de los compuestos antioxidantes derivados de plantas, especialmente carotenoides y flavonoides, ya que protegen contra el daño solar. Los compuestos con anillos aromáticos tienen la capacidad de absorber los rayos UV, especialmente los UVA y UVB en un rango de longitud de onda de 200 a 400 nm, lo que permite que compuestos fenólicos como los flavonoides sean aptos para su uso como agentes de protección solar (Cefalí et al., 2016).

El sinergismo es el fenómeno en el que el tratamiento con dos o más agentes produce simultáneamente resultados más influyentes de lo que cabría esperar de los efectos individuales. (Noor-E-Tabassum et al., 2022). Los efectos fotoprotectores del té verde pueden fortalecerse cuando se usa en combinación con otro extracto de hierbas. Una de las especies de plantas estudiadas en combinación con té verde en una formulación cosmética fue *G. biloba*. La combinación de ambos extractos disminuyó significativamente el daño de la piel (sequedad, irritación, presencia de eritema, formación de células de quemaduras solares e hiperplasia epidérmica) causado por la radiación UV (Koch et al., 2019).

En otro de los estudios realizados por Cefalí et al., (2016), el efecto fotoprotector de los extractos de estas plantas solos o incorporados en emulsiones se evaluó aplicándolos sobre la piel dorsal de ratones lampiños antes de la irradiación UVA/B. Después de 20 h, se evaluó la piel en busca de daños en la barrera, eritema, alteraciones histológicas y formación de células de quemaduras solares. Los resultados mostraron que solo las formulaciones complementadas con extractos de plantas protegían la piel contra el daño inducido por los rayos UV y las formulaciones que contienen *G. biloba* protegieron totalmente la función de barrera de la piel contra el daño de la radiación UV, además se observó que fueron más efectivos que los que contenían té verde.

Por lo tanto, se puede decir que la actividad fotoprotectora de ambos extractos de hierbas no se debió a su capacidad de absorción de rayos UV, sino a los efectos biológicos causados en la piel, que fueron mucho más fuertes cuando ambos extractos se administraron juntos (Cefalí et al., 2016, Koch et al., 2019). Se sugirió que las formulaciones que contenían una combinación de extractos de ambas plantas proporcionarían una fotoprotección sustancial porque cada una protege contra diferentes aspectos del daño de la piel (Koch et al., 2019).

Debido a estos hallazgos, las propiedades antioxidantes de *G. biloba* y el té verde los han convertido en foco de estudios para determinar su posible aplicación como alternativas a los protectores solares convencionales (Cefalí et al., 2016).

1.4.3. Aceite de oliva (*Olea europea* L.)

El aceite de oliva es un aceite vegetal que es extraído mecánicamente del fruto del olivo *Olea europaea* L. (familia: Oleaceae) (Mendoza et al., 2021).

El olivo ha sido una de las bases de la agricultura de los países mediterráneos, con una gran importancia económica y social. El aceite derivado de su fruto, puede ser clasificado en diferentes tipos según su calidad, siendo el máximo exponente el denominado aceite de oliva virgen que aporta indudables beneficios para el mantenimiento de la salud (Zamora Ardoy et al., 2004).

1.4.3.1. Composición química del aceite de oliva

El aceite de oliva al ser extraído, como mencionamos anteriormente, permite conservar compuestos fenólicos con alto valor nutritivo, medicinal, cosmético, adicionando características organolépticas de gusto y aroma (Mendoza et al., 2021).

La composición del aceite de oliva presenta distintas variaciones según su punto de origen, variedad de aceituna y calidad de la misma. Esta constituido aproximadamente en un 99% por una mezcla de diversos ácidos grasos saturados e insaturados, el 1% restante lo forman componentes secundarios, en su mayoría sustancias saponificables (Carretto et al., 2002). También, haciendo referencia a la composición química y cualidades organolépticas del fruto de olivo, se diferencian al de las drupas de otros cultivos, debido que poseen una baja concentración de azúcar entre 2,5 a 6%, pero con una elevada cantidad de compuestos grasos como; ácido oleico (ácido graso monoinsaturado), tocoferoles (vitamina E) y polifenoles, como la oleuropeína (sustancia amarga) que le confiere las características de amargor y picor. También contiene vitamina A, y K (Loyola et al., 2008).

Podemos destacar que dentro de los ácidos grasos saturados se encuentra el ácido mirístico (0,2%), palmítico (12-16%), esteárico (1,5-3%), araquidónico (0-0,8%). Dentro de los ácidos grasos insaturados encontramos ácido oleico (62-82%), linoleico (2-16%), linolénico (0,6-1,7%) y palmitoleico (0,4-1,6%) (Carretto et al., 2002).

1.4.3.2. El uso del aceite de oliva en cosméticos y sus propiedades para la piel

El aceite de oliva aporta múltiples beneficios a la hora de ser utilizado a nivel cutáneo. Se ha utilizado como nutriente y como agente antienvjecimiento, confiriéndole con sus propiedades brillo, textura suave y elasticidad a la piel. Sobre todo, aquellos que son del tipo extra virgen, convirtiéndolo en uno de los ingredientes más apreciados de la industria cosmética (Carrillo, 2009).

1.4.3.2.1. Actividad antioxidante y regeneradora

En el aceite de oliva se encuentran varias sustancias antioxidantes como flavonoides, polifenoles y vitamina E (Carretto et al., 2002). Está demostrado su papel en la disminución del estrés oxidativo, la protección frente a factores ambientales externos al mismo tiempo que hidrata y mantiene la estructura íntegra de la dermis, permitiendo una mejor regeneración y, por lo tanto, una mayor firmeza, lo que lo convierte en un ingrediente altamente recomendado (Carrillo, 2009).

1.4.4. Vitamina A

La vitamina A fue la primera vitamina aprobada por la Administración de Alimentos y Medicamentos como un agente antiarrugas que cambia la apariencia de la superficie de la piel y tiene efectos antienvjecimiento (Zasada & Budzisz, 2019). Pertenece a un grupo de sustancias liposolubles y se ubica dentro de la categoría de los retinoides. El término “retinoide” se refiere a compuestos tanto de formas biológicamente activas naturales de vitamina A (retinol, retinal y ácido retinoico) como de análogos sintéticos del retinol (Garcia-Casal, 2019). Estos se aplican ampliamente en cosmética siendo potentes agentes dermatológicos utilizados en el acné, la psoriasis y otras enfermedades de la piel (Zasada & Budzisz, 2019).

La vitamina A y sus derivados, son sustancias que retrasan el proceso de envejecimiento de forma eficaz. El retinol liposoluble penetra en el estrato córneo y penetra ligeramente en la dermis. Cuando llega a un queratinocito, entra en su interior y se une a un receptor apropiado. Hay cuatro grupos de receptores con alta afinidad hacia el retinol (CRBP). El retinol estimula la actividad celular de los queratinocitos, fibroblastos, melanocitos y células de Langerhans. Al interactuar con los receptores dentro de los queratinocitos, promueve su proliferación, fortalece la función protectora epidérmica, reduce la pérdida de agua transepidérmica, protege el colágeno contra la degradación e inhibe la actividad de las metaloproteinasas que son responsables de la degradación de la matriz extracelular. Además, mejora la remodelación de las fibras reticulares y estimula la angiogénesis en la capa papilar de la dermis (Zasada & Budzisz, 2019).

Además, esta vitamina forma parte de una de las líneas de defensa del organismo ante los radicales libres que están implicados en la patogenia de muchas enfermedades. El mecanismo de acción antioxidante de la vitamina A comprende una acción barredora de radicales simples de

oxígeno y radicales thiol, y podría estar relacionada con los procesos que involucran expresión genética y diferenciación celular (Márquez, et al 2002).

1.5. Excipientes usados en las formulaciones cosméticas

- **Alcohol Cetílico:** es un polvo, masa, escamas o gránulos blancos, untuosos. Soluble en alcohol y éter, pero insoluble en agua. En lociones, cremas, ungüentos se utiliza debido a sus propiedades emolientes, absorbentes en agua y emulsionantes. Mejora la estabilidad, la textura y aumenta la consistencia. Las propiedades emolientes se deben a la absorción y retención del alcohol cetílico en la epidermis, donde lubrica y suaviza la piel al tiempo que imparte una textura aterciopelada característica (Rowe et al., 2009).

- **Carbopol:** los carbómeros son polvos higroscópicos, ácidos, esponjosos, de color blanco, con un ligero olor característico. Categoría funcional: material bioadhesivo, agente de liberación controlada, emulsionante, estabilizador de emulsión, agente suspensor. Ayuda a generar aumento de la viscosidad en las preparaciones múltiples. Los carbómeros también se utilizan en cosmética (Rowe et al., 2009).

- **Cera autoemulsiva no iónica:** se presenta con escamas blancas, apropiado para la formulación de emulsiones y cremas (tipo aceite en agua) de la consistencia deseada, que presentan excelente brillo, blancura, estabilidad y textura. Compatible con todos los tipos iónicos (Rowe et al., 2009).

- **Ciclometicona:** se utiliza principalmente en aplicaciones farmacéuticas tópicas y formulaciones cosméticas como cremas de agua en aceite, en concentraciones de 0.1–50%. Es la silicona más utilizada en la industria cosmética. Es de alta volatilidad y sus propiedades solventes suaves, lo hacen ideal para su uso en formulaciones tópicas ya que su bajo calor de vaporización hace que al ser aplicada sobre la piel genere una sensación ‘seca’. Es un excelente emoliente e hidratante (Rowe et al., 2009).

- **Copolímero de acrilamida y acrilato de sodio:** es un líquido color blanco viscoso utilizado en cremas faciales. Emulsiona en frío, es espesante y estabilizante. Compatible con los tipos aniónicos y amplio rango de materias primas cosméticas no-iónicas e incompatible con catiónicos. Forma emulsiones aceite en agua y si los componentes son líquidos, no se necesita calentamiento. Produce emulsiones de gran blancura y no requiere neutralización (Rowe et al., 2009).

- **Dimeticona:** en emulsiones tópicas de aceite en agua se añade dimeticona a la fase oleosa como agente antiespumante, emoliente e hidratante (Rowe et al., 2009).

- **Extracto de multiesteroles de lanolina:** es un líquido oleoso, color amarillo claro. Aporta las propiedades de la lanolina sin tener el tacto pegajoso de la misma. Actúa como emoliente, humectante, dispersante y emulsionante. En todos los casos actúa por sus propiedades tensoactivas naturales como no iónico neutro. Compatible con los componentes oleosos y cerosos de las formulaciones cosméticas. Se utiliza en cremas, aceites y emulsiones de todo tipo y consistencia. (Rowe et al., 2009).

- **Glicerina:** en formulaciones farmacéuticas y cosméticas tópicas, la glicerina se utiliza principalmente por sus propiedades humectantes y emolientes. También se utiliza como disolvente o codisolvente en cremas y emulsiones (Rowe et al., 2009).

- **Lactato de sodio:** es un líquido transparente, incoloro. Tiene un ligero olor y sabor salino característico. Es higroscópico. Actúa como conservante, antimicrobiano, emulsionante e hidratante (Rowe et al., 2009).

- **Manteca de Karité:** es un buen emoliente, suavizante e hidratante. Sumamente utilizada en cremas y emulsiones (Rowe et al., 2009).

- **P-hidroxibenzoato:** es un líquido transparente. Aprovecha las virtudes de eficiencia y seguridad de los parabenos con la facilidad de uso y el efecto sinérgico de estas mezclas líquidas

que brindan una fácil incorporación, aún en frío, en las formulaciones corrientes. Se utiliza en productos cosméticos como conservante (Rowe et al., 2009).

- **Propilenglicol:** es un líquido transparente, incoloro, viscoso y prácticamente inodoro. Posee sabor dulce, ligeramente acre. Es un humectante, solvente, agente estabilizador, codisolvente miscible en agua, conservante antimicrobiano, desinfectante. Es mejor solvente general que la glicerina y disuelve una amplia variedad de materiales. Se utiliza ampliamente en tópicos humectantes (Rowe et al., 2009).

- **Propilenglicol dicaprilato/ dicarprato:** líquido color ámbar. Total, solubilidad en alcohol etílico y totalmente miscible en aceites. Dispersable hasta en un 10% en agua. Se utiliza ampliamente en cosmética por su buena acción dispersante de pigmentos, buena acción emoliente, buena penetración cutánea (Rowe et al., 2009).

- **Trietanolamina (TEA):** es una sustancia viscosa transparente, de incolora a amarillo pálido, que posee un ligero olor amoniacal. Es una mezcla de bases, principalmente 2,20, 200-nitriлотrietanol, aunque también contiene 2,20 - iminobisetanol (dietanolamina) y cantidades más pequeñas de 2-aminoetanol (monoetanolamina). Es agente alcalinizante. Se usa ampliamente en formulaciones farmacéuticas tópicas, principalmente en la formación de emulsiones y geles (Rowe et al., 2009).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Desarrollar dos formulaciones, una crema facial de día y una de noche, basándose en las distintas funciones y beneficios que deben aportar a la piel, utilizando productos naturales.

2.2 Objetivo específico

- Adquirir las plantas y realizar el control de calidad.
- Obtener los extractos para incorporarlos a la formulación.
- Diseñar las fórmulas con distintas propiedades para uso de día y noche a base de activos: ginkgo (*Ginkgo biloba* L.), té verde (*Camellia sinensis* L. Kuntze), aceite de oliva (*Olea europaea* L.).
- Llevar a cabo el desarrollo y prueba de las fórmulas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo el desarrollo de las formulaciones cosméticas se adquirieron las drogas vegetales necesarias (ginkgo y té verde) en herboristerías de la ciudad de Córdoba, por otro lado, se obtuvo el aceite de oliva extra virgen.

Una vez en el laboratorio, se procedió a realizar el control de calidad macroscópico de ambas drogas (hojas de ginkgo y hojas de té verde). Se pesaron 10 g de cada una individualmente, sobre un fondo blanco, se separó minuciosamente la materia extraña y se las volvió a pesar sin las impurezas. De esta manera se determinaron los porcentajes de pureza.

El siguiente paso fue realizar las maceraciones hidroalcohólicas necesarias; para obtener los extractos se debe macerar 100 g de droga total en 1L de alcohol 70°. Los primeros diez días se deja reposar la droga en alcohol 96°, luego se adiciona agua para llegar a la graduación deseada y se deja macerar. Basándonos en dicho procedimiento, se prosiguió a realizar la maceración conjunta de las drogas en alcohol 96°, para lo cual se pesaron 35 g de cada droga, sumando un total de 70 g. A esto se lo colocó en un mismo recipiente y se agregó la cantidad adecuada de alcohol 96° (490ml) dejándolo reposar al abrigo de la luz durante diez días. Seguidamente se le agregó a dicha mezcla 210 ml de agua para completar los 700 ml y llegar a una graduación de alcohol 70°, se maceró durante diez días más aproximadamente.

Finalizadas las maceraciones se realizó la filtración del extracto utilizando un tamiz con malla N.º 20 y otra N.º 100, obteniendo así el extracto final, listo para ser incorporado en las formulaciones cosméticas.

Para la elaboración de las cremas, la materia prima a utilizar fue suministrada por el laboratorio UCC farma de la Universidad Católica de Córdoba, dichos componentes y las proporciones utilizadas en cada formulación se detallan en la Tabla 1 y Tabla 2.

3.1. Procedimiento operativo para la elaboración de cremas

- 1- Se pesaron los constituyentes hidrosolubles y liposolubles en recipientes separados.
- 2- Se calentaron a baño maría independientemente las 2 fases, como mínimo a la temperatura de fusión del componente con punto de fusión más elevado. Normalmente se llega a una

temperatura de 70°C, no siendo conveniente sobrepasar los 75°C, ya que además de incrementarse la hidrólisis y oxidación, puede perderse agua por evaporación. Dicho procedimiento fue acompañado por agitación moderada para asegurar su homogeneidad.

3- Se llevó a cabo la emulsificación por adición de la fase acuosa sobre la oleosa. En los procesos de emulsificación en caliente, como en este caso, se procede a estabilizar el sistema mediante agitación moderada durante toda la fase de enfriamiento.

4- Cuando la temperatura de la emulsión descendió a unos 30° C-35° C, fueron agregados los componentes termolábiles o volátiles: extracto, conservante, siliconas, fragancia, liposomas de vitamina A, solución de carbopol, TEA, colorante.

*Para la formulación de prueba número 2 de la crema de día, en la cual se intentó obtener una consistencia en gel, se utilizó una solución de carbopol que fue hidratada adecuadamente 24 horas antes. Otro paso a destacar, es el agregado de TEA (trietanolamina), utilizada para neutralizar la acidez dada por el carbopol, hasta alcanzar un pH entre 7-8 para obtener la consistencia de gel requerida. Una vez incorporada la solución de carbopol, debe ser adicionada cuidadosamente utilizando un gotero, ya que si el pH es mayor a 10 el gel toma nuevamente una consistencia líquida.

Tabla 1. Componentes utilizados en las formulaciones para una crema de noche.

Formulación de prueba número 1	
Cera autoemulsiva no iónica	8%
Extracto	4%
Lactato de sodio	3%
Dimeticona	2%
Ciclometicona	2%
Extracto de multiesteroles de lanolina	2%
Glicerina	2%
Propilenglicol	2%
P-hidroxibenzoato	1%
Agua destilada	c.s.p 100%

Formulación de prueba número 2	
Cera autoemulsiva no iónica	4%
Extracto	4%
Dimeticona	3%
Ciclometicona	3%
Lactato de sodio	3%
Extracto de multiesteroles de lanolina	2%
Aceite de oliva	2%
Glicerina	2%
Propilenglicol	2%
P-hidroxibenzoato	1%
Fragancia	0,5%
Agua destilada	c.s.p 100%
Formulación de prueba número 3	
Cera autoemulsiva no iónica	8%
Extracto	4%
Dimeticona	3%
Ciclometicona	3%
Extracto de multiesteroles de lanolina	2%
Manteca de karité	2%
Aceite de oliva	2%
Glicerina	2%
Propilenglicol	2%
Liposomas vitamina A	2%
Lactato de sodio	1%
P-hidroxibenzoato	1%
Fragancia	0,5%
Agua destilada	c.s.p 100%

Formulación final	
Cera autoemulsiva no iónica	8%
Extracto	4%
Alcohol cetílico	2%
Dimeticona	2%
Glicerina	2%
Propilenglicol	2%
Lactato de sodio	2%
Liposomas vitamina A	2%
Ciclometicona	1%
P-hidroxibenzoato	1%
Extracto de multiesteroles de lanolina	0,5%
Manteca de karité	0,5%
Aceite de oliva	0,5%
Fragancia	0,5%
Colorante verde	1 gota
Agua destilada	c.s.p 100%

Tabla 2. Componentes utilizados en las formulaciones para una crema de día.

Formulación de prueba número 1	
Cera autoemulsiva no iónica	6%
Extracto	4%
Dimeticona	2%
Ciclometicona	2%
Extracto de multiesteroles de lanolina	2%
Glicerina	2%
Propilenglicol	2%
Lactato de sodio	2%
P-hidroxibenzoato	1%
Copolímero de acrilamida y acrilato de sodio	1%
Agua destilada	c.s.p 100%
Formulación de prueba número 2	
Solución Carbopol	30%
Cera autoemulsiva no iónica	5%
Extracto	4%
Propilenglicol dicaprilato/dicaprato	2%
Glicerina	2%
Propilenglicol	2%
Lactato de sodio	2%
Alcohol cetílico	1%
Dimeticona	1%
Ciclometicona	1%
Copolímero de acrilamida y acrilato de sodio	1%
P-hidroxibenzoato	1%
Fragancia	0,5%
Trietanolamina (TEA)	c.s.p pH 7-8
Agua destilada	c.s.p 100%

Formulación final	
Cera autoemulsiva no iónica	8%
Extracto	4%
Alcohol cetílico	2%
Extracto de multiesteroles de lanolina	2%
Glicerina	2%
Propilenglicol	2%
Ciclometicona	1%
P-hidroxibenzoato	1%
Fragancia	0,5%
Agua destilada	c.s.p 100%



Figura 1. Filtración y obtención del extracto. Imagen de los autores



Figura 2. Proceso para la elaboración de cremas. Imagen de los autores

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de pureza de las drogas fueron, para el té verde= 88,2%; para el ginkgo= 93,3%.

Se realizaron siete formulaciones de prueba hasta lograr obtener aquellas que cumplían con las características adecuadas de color, aroma, textura, aspecto y consistencia. Los resultados de las formulaciones obtenidas se observan en la Tabla 3 y más adelante en el texto se explica en detalle.

Tabla 3. Características organolépticas de las formulaciones obtenidas.

	COLOR	AROMA	TEXTURA	ASPECTO/ CONSISTENCIA	FÓRMULA ELEGIDA
1° (base)	natural	agradable, fresco	-buena textura -rápida absorción -no deja sensación grasa	-exudado líquido en la superficie -adecuada	X
2° (noche)	beige	intenso, no agradable	demasiado oleosa	-pequeñas gotas de aceite sobre la superficie -muy líquida	X
3° (noche)	natural	intenso, no agradable	-demasiado oleosa -demora en absorberse -deja sensación grasa	-exudado líquido en la superficie -más espesa	X
4° (noche)	verde claro	agradable	-buena textura -rápida absorción -no deja sensación grasa	adecuada	√
1° (día)	natural	agradable, fresco	-demora en absorberse -sensación de	muy pesada y espesa	X

			incomodidad -muy pegajosa		
2° (día)	marrón claro	agradable	-demasiado pegajosa -demora en absorberse	-crema gel -espesa -brillosa	X
3° (día)	natural	agradable	-buena textura -rápida absorción -no deja sensación grasa	adecuada	√



Figura 3. Formulaciones de las pruebas de una crema de noche y formulación final. Imagen de los autores



Figura 4. Formulaciones de las pruebas de una crema de día y formulación final. Imagen de los autores

Este proyecto tuvo como objetivo llevar a cabo el desarrollo de dos formulaciones cosméticas a base de productos naturales, entre ellas, una crema de día y una crema de noche. Para ello, se realizaron múltiples pruebas a partir de las cuales se fueron modificando ciertos detalles hasta lograr obtener las formulaciones definitivas. En base a los resultados obtenidos pudimos concluir lo siguiente:

- Formulación número 1 (base): no cumplió con todos los parámetros organolépticos requeridos ya que mostraba un exudado líquido en la superficie. Por su consistencia fue tomada de referencia para una formulación de noche.
- Formulación número 2 (noche): se descartó dicha formulación ya que no cumplía con los parámetros requeridos. Mostraba un aroma intenso por el uso de aceite de oliva a un 2%, el cual no se pudo enmascarar con fragancia; su consistencia fue demasiado líquida ya que se disminuyó el porcentaje de cera no iónica a un 4%. Además, su elevada oleosidad se le atribuyó a la alta concentración de aceite de oliva y siliconas.

- Formulación número 3 (noche): se descartó dicha formulación ya que no cumplía con los parámetros requeridos. Mostraba un aroma intenso por el uso de aceite de oliva a un 2%, el cual no se pudo enmascarar con fragancia y se podían visualizar pequeñas gotas de aceite en la superficie. En este caso, se sumaron componentes que aportan emoliencia a la fórmula, pero sus concentraciones fueron bastante elevadas y esto generó una alta oleosidad.

- Formulación número 4 (noche): se disminuyeron las concentraciones de los emolientes usados en la 3ª formulación y se redujo el porcentaje de aceite de oliva a un 0,5%. A partir de dichos cambios logramos obtener una crema con buena textura, sin dejar sensación grasa en la piel y también se consiguió enmascarar el aroma intenso que aportaba el aceite de oliva. Para mejorar la consistencia se incorporó alcohol cetílico y para darle un color agradable y acorde a la formulación se agregó colorante verde. Dicha formulación cumplió con todos los parámetros organolépticos requeridos para una crema de uso nocturno, siendo así la formulación definitiva.

- Formulación número 1 (día): no cumplió con las características organolépticas requeridas. Mostró una textura pegajosa y demoraba en absorberse. En un principio presentó una consistencia bastante líquida, lo cual se atribuyó a la disminución de ceras de un 8% a un 6%, debido a esto se le incorporó un espesante en frío y finalmente quedó demasiado espesa.

- Formulación número 2 (día): no cumplió con los parámetros organolépticos requeridos. En este caso se utilizó carbopol en la formulación, finalmente no se logró obtener la textura y consistencia deseadas, por lo tanto, se descartó su uso.

- Formulación número 3 (día): se aumentó nuevamente la concentración de cera no iónica y además se incorporó alcohol cetílico para mejorar la consistencia. Dicha formulación cumplió con todos los parámetros organolépticos requeridos para una crema de día, siendo así la formulación definitiva.

4.1. Envases y packaging

Una vez finalizadas las formulaciones, optamos por un packaging para nuestros productos que fuese simple y minimalista, resaltando las principales características de las cremas.



Figura 5. Etiqueta de la crema de día. Imagen de los autores



Figura 6. Etiqueta de la crema de noche. Imagen de los autores

Paloma's®

SKIN CARE



Figura 7. Envases de las cremas de día y noche. Imagen de los autores

5. CONCLUSIÓN

Actualmente hay un gran interés en la investigación y desarrollo de formulaciones cosméticas cargadas de fitoextractos debido a la presencia de importantes ingredientes bioactivos que comprenden una serie de antioxidantes, los cuales pueden brindar varios efectos provechosos al mismo tiempo. Elegir y usar los humectantes correctos puede marcar la diferencia en lo que respecta al cuidado de la piel. Es fundamental que se conozcan las diferencias, la importancia de su uso, sus propiedades y beneficios.

Consideramos que hemos logrado cumplir con los objetivos propuestos; los extractos fueron incorporados efectivamente en ambas formulaciones obteniendo así dos cremas faciales con distintas características para ser adoptadas en una rutina diaria, pudiendo brindar resultados positivos en cuanto a una apariencia saludable, una piel suave, luminosa, y flexible.

La presentación minimalista, sumado a la calidad del producto y los activos de origen natural llevan a que sean excelentes opciones para los consumidores, los cuales demandan cada vez más este tipo de productos con connotaciones ecológicas y propiedades menos tóxicas.

6. BIBLIOGRAFÍA

ANTONOPOULOU, I.; VARRIALE, S.; TOPAKAS, E.; ROVA, U.; CHRISTAKOPOULOS, P.; FARACO, V. Enzymatic synthesis of bioactive compounds with high potential for cosmeceutical application. *Applied microbiology and biotechnology*, 2016, vol. 100, no 15, p. 6519–6543.

CARRETTO, M. V.; CUERDO, M. P.; DIRIENZO, M. G.; DI VITO, M. V. Aceite de oliva: Beneficios en la salud. *Invenio*, 2002, vol. 5, no 8, p. 141-149.

CARRILLO, P. Propiedades del aceite de oliva en el mantenimiento de la integridad cutánea. *Seminario Médico*, 2009, vol. 61, no 2, p. 61-89.

CEFALI, L. C.; ATAIDE, J. A.; MORIEL, P.; FOGGIO, M. A.; MAZZOLA, P. G. Plant-based active photoprotectants for sunscreens. *International Journal of Cosmetic Science*, 2016, vol. 38, no 4, p. 346-353.

CHEN, M. The Tea Plant Leaf Cuticle: From Plant Protection to Tea Quality. *Frontiers in plant science*, 2021, vol. 12, no 1, p. 751547.

DIAO, P.; HE, H.; TANG, J.; XIONG, L.; LI, L. Natural compounds protect the skin from airborne particulate matter by attenuating oxidative stress. *Biomedicine y Pharmacotherapy = Biomedecine y Pharmacotherapie*, 2021, vol. 138, no 2021, p. 111534.

ESPINOSA-LEAL, C. A.; GARCIA-LARA, S. Current methods for the discovery of new active ingredients from natural products for cosmeceutical applications. *Planta médica*, 2019, vol. 85, no 7, p. 535–551.

GARCIA-CASAL, M. N. Valores de referencia de vitamina A para la población venezolana. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 2013, vol. 63, no 4, p. 321-328.

GIANETI, M. D.; MAIA CAMPOS, P. M. Efficacy evaluation of a multifunctional cosmetic formulation: the benefits of a combination of active antioxidant substances. *Molecules*, 2014, vol. 19, no 11, p. 18268-18282.

GUPTA, V.; MOHAPATRA, S.; MISHRA, H.; FAROOQ, U.; KUMAR, K.; ANSARI, M. J.; ALDAWSARI, M. F.; ALALAIWE, A. S.; MIRZA, M. A.; IQBAL, Z. Nanotechnology in cosmetics and cosmeceuticals-A review of latest advancements. *Gels*, 2022, vol. 8, no 3, p. 173.

JADOON, S.; KARIM, S.; BIN ASAD, M. H.; AKRAM, M. R.; KHAN, A. K.; MALIK, A.; CHEN, C.; MURTAZA, G. Anti-aging potential of phytoextract loaded-pharmaceutical creams for human skin cell longevity. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2015, vol. 2015, no 2015, p. 709628.

KOCH, W.; ZAGÓRSKA, J.; MARZEC, Z.; KUKULA-KOCH, W. Applications of tea (*Camellia sinensis*) and its active constituents in cosmetics. *Molecules*, 2019, vol. 24, no 23, p. 4277.

MARCHEV, A. S.; GEORGIEV.; M. I. Plant in vitro systems as a sustainable source of active ingredients for cosmeceutical application. *Molecules*, 2020, vol. 25, no 9, p. 2006.

MÁRQUEZ, M.; YÉPEZ, E. C.; SÚTIL-NARANJO, R.; RINCÓN, M. Aspectos básicos y determinación de las vitaminas antioxidantes E y A. *Investigación clínica*, 2002, vol. 43, no 3, p. 191-204.

MARTIN, K. I.; GLASER, D. A. Cosmeceuticals: the new medicine of beauty. *Missouri medicine*, 2018, vol. 108, no 1, p. 60–63.

MENDOZA, L.L.; CASANOVA PAVEL, D.; GONZÁLEZ CABEZA, J. Estabilidad de la calidad sensorial de aceites de oliva *Olea europea* (Oleaceae) extra virgen varietal y mono varietal. *Arnaldoa*, 2021, vol. 28, no 3, p. 613-624.

NGUYEN, A. V.; SOULIKA, A. M. The dynamics of the skin's immune system. *International Journal of Molecular Sciences*, 2019, vol. 20, no 8, p. 1811.

NOOR-E-TABASSUM.; DAS, R.; LAMI, M. S.; CHAKRABORTY, A. J.; MITRA, S.; TALLEI, T. E.; IDROES, R., MOHAMED, A. A.; HOSSAIN, M. J.; DHAMA, K.; MOSTAFA-HEDEAB, G.; EMRAN, T. B. *Ginkgo biloba*: a treasure of functional phytochemicals with multimedicinal applications. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine: eCAM*, 2022, vol. 2022, p. 8288818.

LOYOLA LÓPEZ, N.; LÓPEZ ACEVEDO, R.; ACUÑA CARRASCO, C. Evaluación sensorial y analítica de la calidad de aceite de oliva extra virgen. *Idesia*, 2008, vol. 26, no 2, p. 27-44.

PRASANTH, M. I.; SIVAMARUTHI, B. S.; CHAIYASUT, C.; TENCOMNAO, T. A Review of the Role of Green Tea (*Camellia sinensis*) in Antiphotaging, Stress Resistance, Neuroprotection, and Autophagy. *Nutrients*, 2019, vol. 11, no 2, p. 474.

PULLAR, J. M.; CARR, A. C.; VISSERS, M. C. M. The roles of vitamin C in skin health. *Nutrients*, 2017, vol. 9, no 8, p. 866.

ROWE, R. C.; SHESKEY, P. J.; QUINN, M.E. Handbook of pharmaceutical excipients. En: *Monographs. Pharmaceutical Press, United Kingdom and United States*, 2009, p. 110-766.

TAOFIQ, O.; GONZÁLEZ-PARAMÁS, A. M.; BARREIRO, M. F.; FERREIRA, I. C. Hydroxycinnamic acids and their derivatives: cosmeceutical significance, challenges and future perspectives, a review. *Molecules*, 2017, vol. 22, no 2, p. 281.

VOLLMER, D. L.; WEST, V. A.; LEPHART, E. D. Enhancing skin health: by oral administration of natural compounds and minerals with implications to the dermal microbiome. *International Journal of Molecular Sciences*, 2018. vol. 19, no 10, p. 3059.

ZAMORA ARDOY, M. A.; BÁÑEZ SÁNCHEZ, F.; BÁÑEZ SÁNCHEZ, C.; ALAMINOS GARCÍA, P. Aceite de oliva: influencia y beneficios sobre algunas patologías. *Anales de Medicina Interna*, 2004, vol. 21, no 3, p. 50-54.

ZASADA, M.; BUDZISZ, E. Retinoids: active molecules influencing skin structure formation in cosmetic and dermatological treatments. *Postepy Dermatol Alergol*, 2019, vol. 36, no 4, p. 392-397.

