

# Jabón corporal de aceite virgen de coco teóricamente apto para personas diagnosticadas con dermatitis atópica

*Virgin coconut oil body soap theoretically suitable for people diagnosed with atopic dermatitis*

**Verónica Vanesa Montenegro Quarles**

Universidad Rafael Urdaneta, Facultad de Ingeniería. Maracaibo, Venezuela  
Correo electrónico: [verovmq20@gmail.com](mailto:verovmq20@gmail.com)

**Erika Cristina Santana Morena**

Universidad Rafael Urdaneta, Facultad de Ingeniería. Maracaibo, Venezuela  
Correo electrónico: [erikacsm26@gmail.com](mailto:erikacsm26@gmail.com)

**Xiomara Méndez de Luzardo.**

Universidad Rafael Urdaneta, Facultad de Ingeniería. Maracaibo, Venezuela  
Correo electrónico: [mendezxioma@gmail.com](mailto:mendezxioma@gmail.com)

Recibido: 17-01-2022

Aceptado: 04-04-2022

## Resumen

El objetivo principal fue formular un jabón corporal de aceite virgen de coco teóricamente apto para personas diagnosticadas con dermatitis atópica. El aceite de coco tuvo como características: densidad de 0,8857 g/mL, índice de peróxidos de 2,4086 meqO<sub>2</sub>/kg, acidez de 0,0822 %, e índice de refracción de 1,4535. Se seleccionaron el resto de ingredientes basándose en sus funciones y aprobación por la NEA. Se determinaron los porcentajes apropiados, y se elaboraron cinco fórmulas, denominadas alfabéticamente, desechando la primera por propiedades inadecuadas. En sus caracterizaciones fisicoquímicas, la densidad y viscosidad resultaron más bajas de lo normal, formaron buena espuma y obtuvieron valores de pH aptos para dermatitis atópica. Como conclusión, el aceite cumplía con los estándares de calidad, y en conjunto con los demás ingredientes, proporcionaron la capacidad de limpieza, suavidad, hidratación y estabilidad a las fórmulas, resultando la C la más atractiva ante los encuestados.

**Palabras clave:** Aceite virgen de coco, Jabón corporal, Syndet, Formulación, Dermatitis atópica.

## Abstract

The main objective was to formulate a virgin coconut oil body soap theoretically suitable for people diagnosed with atopic dermatitis. The coconut oil had the following characteristics: density of 0.8857 g/mL, peroxide index of 2.4086 meqO<sub>2</sub>/kg, acidity of 0.0822 %, and refractive index of 1.4535. The rest of the ingredients were selected based on their functions and approval by the NEA. The appropriate percentages were determined, and five formulas, named alphabetically, were elaborated; discarding the first one due to inadequate properties. In their physicochemical characterizations, the density and viscosity were lower than normal, they formed good foam and obtained pH values suitable for atopic dermatitis. In conclusion, the oil complied with the quality standards, and together with the other ingredients, they provided the formulas with the ability to cleanse, smooth, hydrate and stabilize, with C being the most attractive to those surveyed.

**Key words:** Virgin coconut oil, Body soap, Syndet, Formulation, Atopic Dermatitis

## Introducción

Existe una gran variedad de enfermedades de la piel, como xerosis, rosácea, eczema, entre otras. Según Nutten [1] se estima que la prevalencia de la dermatitis atópica es del 15 al 20 % en niños y del 1 al 3 % en adultos, y la incidencia se ha multiplicado por 2 o 3 durante las últimas décadas en los países industrializados. La dermatitis atópica se clasifica como una enfermedad inflamatoria crónica de la piel, distinguida por una función de barrera alterada, un aumento en la pérdida de agua transepidérmica, una disminución de la capacidad de retención de agua y un bajo porcentaje de lípidos y ceramidas; dando como resultado síntomas como inflamación y picazón que conducen a la irritación de la piel según Varma *et al.* [2].

Los tensoactivos son capaces de remover tanto la suciedad, como los componentes importantes del estrato córneo, incluyendo lípidos y proteínas, lo que puede producir más daños que beneficios [3]. Por esto, se debe cuidar la formulación de un jabón, en busca de mantener el potencial de irritación al mínimo. El término de jabón suave implica que la irritación se minimiza significativamente o está ausente, debido a la combinación de ingredientes y pH ajustado de la formulación [4].

Se debe señalar que el rango normal del pH de la piel es de 4,1 a 5,8, mientras que las personas con dermatitis atópica presentan un pH elevado [3]. Draelos [4] afirma que el pH alto provoca la inflamación del estrato córneo, lo que permite una penetración más profunda no deseada del jabón en la piel, posiblemente causando irritación y picazón. Ananthapadmanabhan *et al.* [5] exponen que los limpiadores a base de jabón tradicional (sales sódicas y potásicas) son de naturaleza alcalina, mientras que el pH de la mayoría de los syndets (limpiadores a base de surfactantes sintéticos) son ligeramente ácidos.

La suavidad de un limpiador también está determinada por las interacciones de sus otros ingredientes con el estrato córneo en sus condiciones de pH formuladas [6]. Por lo que, para obtener un jabón suave, actualmente se ha inclinado por la formulación de limpiadores que puedan compensar el daño del surfactante, proporcionando beneficios que incluyen la deposición de aceites, lípidos y humectantes durante el lavado [5].

De esta forma, el aceite virgen de coco puede introducirse a la formulación de un jabón corporal como uno de sus aditivos, ya que según Chew [7], varios estudios corroboran que este aceite virgen, cuenta con propiedades clave para el manejo de la dermatitis atópica, los cuales son su actividad antioxidante, antiinflamatoria, antibacteriano, hidratante e incluso ayuda en el proceso de cicatrización.

Este artículo se originó del Trabajo Especial de Grado, de Montenegro & Santana [8], titulado “Jabón corporal de aceite virgen de coco teóricamente apto para personas diagnosticadas con dermatitis atópica”, donde se busca introducir un método para la obtención de jabón líquido de limpieza suave sin necesidad de la aplicación de la reacción de saponificación, de manera tal que el aceite virgen de coco proporcione de hidratación a la formulación, acompañado de una variedad de ingredientes aptos para su uso en la dermatitis atópica; basándose en investigaciones tales como la de Galué[9], Osorio *et al.* [10] y Gutiérrez [11] para la determinación de las características del producto terminado, así como en Bratovic *et al.* [12] para la metodología de elaboración.

## Materiales y métodos

La presente investigación fue de tipo descriptivo, aplicado y cuantitativo, con diseño experimental, debido a la necesidad de observar los efectos de la variación de los porcentajes máxicos de los ingredientes en las características fisicoquímicas y sensoriales del jabón. De esta forma, dos unidades de análisis importantes se consideraron, el aceite virgen de coco utilizado como aditivo hidratante principal y el jabón elaborado. A su vez, fue requerido considerar como población los habitantes de las parroquias Coquivacoa y Olegario Villalobos, para la evaluación sensorial del producto final. Esta investigación requirió de la observación directa estructurada para la visualización y análisis de los fenómenos, y observación indirecta estructurada por la necesidad de conformarse con información proveniente de otros autores. A su vez, fue necesario usar técnicas de recolección de datos tales como la entrevista y la encuesta escrita para la recopilación de información.

### **Caracterización fisicoquímica del aceite virgen de coco adquirido comercialmente a ser utilizado como principal aditivo**

Se requirió de la determinación de características pertinentes del aditivo hidratante principal, el aceite virgen de coco, las cuales fueron, densidad, acidez, índice de peróxidos e índice de refracción, haciendo pruebas por triplicado, aplicando los parámetros estadísticos de media y desviación estándar para medir las variaciones entre los resultados. La acidez fue determinada por medio de la Norma COVENIN 325:2001[13], y el índice de peróxidos por la Norma COVENIN 508:2001[14]. A su vez, se utilizó el método de Iovino & Muñoz [15] para la determinación de la densidad para 2, 3 y 4 mL de aceite; y se aplicó el procedimiento del Instructivo del Refractómetro Abbe-3L [16], de Bausch & Lomb (1959) para el índice de refracción.

### **Selección del surfactante y los aditivos adecuados para ser usados en la formulación del jabón para dermatitis atópica.**

Además del aceite virgen de coco, se necesita de surfactantes y distintos aditivos para la formulación completa de jabón. Para la selección de los demás ingredientes se verificó la disponibilidad de los posibles ingredientes en Laboratorio Químico y Cosmético DISA, C.A, en la ciudad de Maracaibo, Edo. Zulia. Se hicieron posteriores análisis de los ingredientes disponibles para la formulación, basándose en la aprobación por la National Eczema Association y sus diferentes funciones.

### **Establecimiento de las proporciones apropiadas de los ingredientes seleccionados**

Se hizo necesario la recopilación de datos, por medio de una guía de entrevistas a dos Licenciados Químicos expertos en la formulación de productos del cuidado personal, para identificar las proporciones adecuadas de los ingredientes surfactantes, hidratantes y humectantes y estabilizantes (antimicrobianos, antioxidantes y quelantes); cuyas respuestas, se analizaron y corroboraron con diferentes autores para el establecimiento de las proporciones a utilizar en cinco fórmulas de jabón, con diferentes proporciones de aceite virgen de coco.

### **Elaboración del jabón corporal de aceite virgen de coco y los aditivos seleccionados previamente**

La elaboración del jabón se realizó basándose en el procedimiento experimental de Bratovcic *et al.* [12]. En primer lugar, se colocaron 300 g de agua a calentar, con agitación vigorosa, y se le agregó un emoliente. Se mezcló aparte el surfactante primario con el espesante hasta crear una pasta, para su mejor solubilización en el agua. Una vez que se solubilizó el emoliente, se agregó la pasta y se esperó hasta que se tornó homogénea. Después se le agregaron los surfactantes secundarios y poco a poco más agua. Posteriormente, asegurando una temperatura menor a 45 °C para evitar la degradación de los compuestos, se agregaron los aditivos oleosos, así como más agua hasta que la mezcla se observó uniforme. Una vez cumplido esto, se añadieron los ingredientes acuosos, agregando después un poco más de agua. Seguidamente, al observar la mezcla homogénea, se agregaron los antimicrobianos. Por último, para regular la viscosidad, se fue agregando espesante a la mezcla en agitación, hasta obtener la viscosidad requerida. Este procedimiento se realizó para cada una de las formulaciones establecidas.

### **Determinación de las características fisicoquímicas y sensoriales del jabón formulado.**

La densidad se midió utilizando el procedimiento de Iovino & Muñoz [15] para 2, 3 y 4 mL de jabón. La formación de espuma se determinó haciendo uso del procedimiento de Galué[9], donde se elaboró una mezcla 2:1 agua-jabón y se mezcló por treinta segundos vigorosamente, y, posterior a la estabilización, se midió con una regla la espuma formada. Finalmente, para medir el pH se utilizó la metodología de Osorio *et al.* [10], por lo que se midieron 10 g de jabón, agitándose a velocidad moderada, antes de insertar el potenciómetro para determinar su pH. Para la medida de la viscosidad, se siguió la norma ASTM 5125-97[17], haciendo uso de un embudo de decantación con una boquilla de 3 mm, así como un cronómetro, que permitió determinar el tiempo de caída de 100 mL de muestra por la boquilla del decantador, encontrándose la viscosidad según la Figura 1.

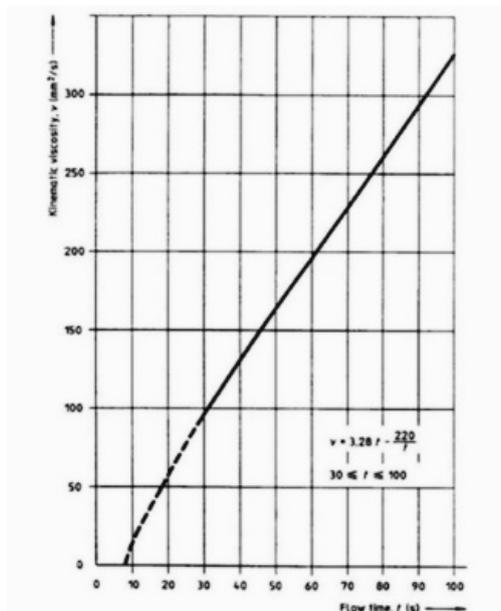


Figura 1. Curva de calibración para una boquilla de 5 mm.[17]

La Figura 1, mostrada anteriormente, define una relación entre la viscosidad cinemática y el tiempo que tardó el fluido, newtoniano o no newtoniano, en abandonar el decantador con boquilla de 5 mm. Para propósitos de la investigación, la Figura 1 permitió establecer la viscosidad cinemática de cada una de las muestras elaboradas a partir del seguimiento del procedimiento explicado.

Finalmente, se llevó a cabo un posterior análisis sensorial (textura, aroma, apariencia y sensación después del uso) de cada muestra, haciendo uso de una encuesta digital. El análisis fue realizado por 21 personas que cumplían con los siguientes criterios: no ser alérgico al coco, tener entre 18 y 60 años, sufrir o haber sufrido de resequeidad en la piel y estar interesado en la compra de jabones líquidos.

## Resultados y discusión

A partir de la metodología aplicada, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos seleccionados, se llevaron a cabo las diferentes actividades mencionadas en el apartado anterior para la obtención de una fórmula de jabón corporal elaborado con aceite virgen de coco, teóricamente apto para aquellas personas diagnosticadas con la condición conocida como dermatitis atópica.

### Caracterización fisicoquímica del aceite virgen de coco adquirido comercialmente a ser utilizado como aditivo hidratante principal

Mediante cumplimiento de las actividades se obtuvieron tres medidas para cada uno de los indicadores considerados, es decir, densidad, índice de peróxidos, acidez, e índice de refracción, del aceite de coco adquirido comercialmente. De esta manera se conocen los valores del aceite utilizado en la elaboración del jabón, como se observó en la Tabla 1, se permite una comprensión de cada uno de los factores que se consideró de gran importancia para los objetivos trazados.

Tabla 1. Características fisicoquímicas del aceite virgen de coco utilizado para la elaboración del jabón [8]

Prueba	Densidad (g·mL <sup>-1</sup> )	Índice de peróxidos (meq O <sub>2</sub> ·kg <sup>-1</sup> )	Acidez (%)	Indices de refracción
Prueba 1	0,8797	2,2581	0,0800	1,4535
Prueba 2	0,892	2,7097	0,0867	1,4535
Prueba 3	0,8853	2,2581	0,0800	1,4535
Promedio	0,8857	2,4086	0,0822	1,4535
Desviación estándar	0,006158	0,2607	0,003851	0

La Tabla 1 contiene la desviación estándar de cada uno de los indicadores. Todos los valores de desviación resultaron bajos, por lo que la variación con respecto al promedio es leve, por lo que los resultados son confiables. La densidad tuvo un valor promedio de 0,8857 g/mL, que comparándose con el valor obtenido por Ayu *et al.* [18] de 0,88 g/mL para el aceite virgen de coco, puede decirse que es un valor normal, lo que en consecuencia permitió reafirmar la presencia mayoritaria de ácido láurico en el aceite virgen de coco, dada su densidad de 0,88 g/mL.

De acuerdo con los estándares de parámetros de calidad para el aceite de coco virgen establecidos por la Asian and Pacific Coconut Community (APCC) [19], el valor máximo esperado para la acidez (porcentaje ácidos grasos libres) es del 0,2 %. Pudo afirmarse entonces, a partir de la acidez experimental de 0,0822 %, que el aceite presenta una actividad oxidativa aceptable, casi nula, por lo que el aceite no tiende a deteriorarse con facilidad. Asimismo, el índice de peróxidos resultó ser de un valor promedio de 2,4086 meq O<sub>2</sub>/kg, lo cual se encuentra por debajo del límite máximo establecido [19], es decir, está por debajo de 3 meq O<sub>2</sub>/kg. Este valor obtenido representa una baja presencia de peróxidos e hidroperóxidos formados por oxidación de lípidos, lo que confirma la baja tendencia a la oxidación del aceite, como lo señaló la acidez.

El índice de refracción del aceite de coco virgen, según la APCC [19], va de 1,4480 a 1,4492 a 40 °C. El índice de refracción presentado en la Tabla 1 se determinó a 25 °C, obteniendo un valor de 1,4535, el cual se encuentra fuera del rango establecido. El índice de refracción de una sustancia líquida disminuye con el aumento de la temperatura [20]. En este caso, hay una diferencia de 20 °C entre los resultados dados por la APCC y el del presente trabajo. La diferencia entre los valores es de 0,0043, por lo que se puede declarar que el aceite es puro.

### Selección del surfactante y los aditivos adecuados para ser usados en la formulación del jabón para dermatitis atópica.

Para la selección de los ingredientes, en primer lugar, se determinó la disponibilidad de los posibles ingredientes en el Laboratorio Químico y Cosmético DISA, C.A, y se analizaron sus funciones en una formulación y si estaban o no en la lista de ingredientes para evitar de la National Eczema Association (NEA) [21]. Los ingredientes seleccionados se muestran en la Tabla 2, donde seguidamente se exponen las razones por las cuales se seleccionó cada ingrediente.

**Tabla 2. Datos relevantes sobre los ingredientes disponibles seleccionados para la formulación [8]**

Ingrediente	Función	Aprobación por la NEA
Lauril éter sulfato de sodio (SLES)	Surfactante primario	Sí
Betaína de coco	Surfactante secundario	Sí
Cocamida MEA	Surfactante secundario	Sí
Sorbitol	Humectante, emulsionante	Sí
Trietanolamina	Antimicrobiano	Sí
Aceite virgen de coco	Hidratante, emoliente, oclusivo	Sí
Estearato de glicerol	Emoliente, emulsionante, perlante	Sí
Alcohol cetosteárilico	Emoliente, emulsionante	Sí
Ácido cítrico	Regulador de pH, antimicrobiano	Sí
EDTA tetrasódico	Quelante	Sí
Vitamina E	Antioxidante	Sí
Pantenol	Hidratante	Sí

En la Tabla 2, se observó las características importantes de los ingredientes disponibles seleccionados, siendo todos aprobados por la NEA. Se seleccionó el SLES por tener un valor de número de zeína de aproximadamente 190 mg N/g, lo que se considera bajo, ya que, Spitz [22] expone que un valor de zeína mayor a 200 mg N/g, implica un gran potencial de irritación. Este tiene un valor menor al del otro surfactante primario disponible, el SLS. También utilizó la betaína y la cocamida como surfactantes secundarios para minimizar el potencial de irritación del primario. Draelos [23] afirma que las betaínas generalmente muestran una buena compatibilidad con la piel, al igual que las cocamidas. Por lo que se consideraron aptas.

Se seleccionó el estearato de glicerol por su actividad como emoliente, dado que, es una sustancia segura para el uso para cualquier tipo de piel [24], mientras se mantenga a baja concentración y la persona no sea alérgica al componente. Agregando a esto, se menciona que le proporciona al jabón una apariencia perlada [25]. Por otra parte, también se escogió el alcohol cetosteárico, que según Cafasso [26] trabaja como emoliente, y es un emulsionante que espesa los productos cosméticos, y puede calmar y curar la piel seca. Para la humectación se seleccionó el sorbitol que, además, es emoliente y emulsionante. A su vez, MacLeman [27] declara que también cumple funciones de espesante. Asimismo, se seleccionó el extracto de aloe vera, del cual Chang [28] añade que, contiene antioxidantes y es altamente antiinflamatorio, por lo que puede ayudar a este tipo de piel. Asimismo, se seleccionó el pantenol, que de acuerdo con Pedroja [29] es un agente suavizante, calmante y anti irritante.

Por otro lado, se eligió usar el EDTA tetrasódico por su capacidad quelante, ya que según MacLeman [27] se une a los iones minerales y los inactiva, lo que ayuda en la estabilidad del producto y a prevenir el crecimiento de biofilms. Se seleccionó el ácido cítrico por ser el único regulador de pH disponible, apto para llevar la fórmula a un pH alrededor de 5,5, adecuado para la dermatitis. Además, este ácido tiene actividad antimicrobiana [30].

Por último, se seleccionó como antioxidante a la vitamina E, que según la empresa L'OREAL [31], ayuda a proteger la fórmula de la oxidación. Con base en lo anterior, se puede afirmar que el uso de la vitamina E, fue adecuado para prevenir la oxidación de los lípidos presentes por el aceite de coco. De último, se decidió utilizar el cloruro de sodio como agente viscosante, muy utilizado en la cosmética para este fin.

### **Establecimiento de las proporciones apropiadas de los ingredientes seleccionados**

Para la cantidad del surfactante primario, con base en los datos obtenidos por las entrevistas, los porcentajes van de un 8-15 %. Este dato es confirmado por Leyden & Rawlings [25] quienes mencionan que los porcentajes típicos de surfactante primario en un jabón son de 8-20 %. Por lo se decidió hacer fórmulas con rangos de 8-14 % ya que un porcentaje mayor podría causar irritación. En cuanto a los surfactantes secundarios, según las entrevistas, se pueden utilizar en un rango de 1-10 %. Concordando con esto, Spitz [22] afirma que la adición de la betaína de coco a una solución de SLES, provoca un aumento en la viscosidad. Para buscar una buena viscosidad se optó por variar de 2 al 3,5 % de surfactantes secundarios.

Con relación a los aditivos que ayudan a la hidratación y humectación según las respuestas de las entrevistas, van del 1 % al 2 % o incluso de 3 % o 4 %, dependiendo de lo que se quiere lograr y las pruebas que se quieran hacer, teniendo cuidado con el porcentaje de aceite. Se debe señalar que, Leyden & Rawlings [25] declaran que el ingrediente hidratante suele ser menos del 10 % de la composición, y que los lípidos o aceites a utilizar deberían estar entre 3-5 %. Con base en esto, se declara que un porcentaje adecuado de hidratantes y humectantes es alrededor del 3 %, donde se deben probar diferentes porcentajes del aceite de coco, pero no más del 1,5 % para evitar separación de fases o una fórmula muy grasosa.

En el caso de los agentes antimicrobianos, quelante y regulador de pH, según la información recolectada por las entrevistas, son usados a un valor alrededor del 0,5 %, del cual para el ácido cítrico puede ser de un 0,1 % a 0,075 %, y que las vitaminas antioxidantes pueden estar en un 0,2 %. En relación con este tema, Leyden & Rawlings [25] afirman que el porcentaje normal de los conservantes es del 0,2%. Mientras que, Cassidy [32] sostiene que un porcentaje aceptable es de 0,05 a 1,0 %. Por lo que un rango normal sería del 0,05 al 0,5 % para los conservantes y un 0,2 para el antioxidante, que en este caso es la vitamina E, la cual también tiene la tendencia de hidratación.

En busca de conocer los efectos de los ingredientes y, obtener una formulación adecuada, se optó por establecer los porcentajes variantes en las muestras; a partir de los cambios de los ingredientes, que se consideran de mayor importancia para la adecuada función del jabón los cuales son el surfactante primario y los secundarios, y el aditivo hidratante principal, es decir, el aceite virgen de coco. Esto se describe en la Tabla 3 en los porcentajes máxicos.

**Tabla 3. Porcentajes máxicos seleccionados [8]**

Ingrediente	Porcentaje máxico (%)				
	FA	FB	FC	FD	FE
SLES	8	12	12	14	14
Betaína de coco	1,4	2	2	2	2
Cocamida MEA	0,6	0,6	0,6	0,6	1,5
Aceite virgen de coco	0,5	0,5	1	1	1,5
Glicerina	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sorbitol	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Extracto de aloe vera	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Trietanolamina	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Estearato de glicerol	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Alcohol cetosteárico	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ácido cítrico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EDTA tetrasódico	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Vitamina E	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Pantenol	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cloruro de sodio	Qs.	Qs.	Qs.	Qs.	Qs.
Agua	Qs.	Qs.	Qs.	Qs.	Qs.

Así, en la Tabla 3 se presentó los porcentajes de masa establecidos para cada uno de los ingredientes, en cada de las cinco formulaciones consideradas. Se decidió variar la cantidad de los surfactantes para la obtención de una viscosidad apropiada, ya que el SLES, la betaína y la cocamida MEA son también agentes espesantes. Por lo que se debería disminuir la cantidad requerida de cloruro de sodio, el cual en exceso puede causar irritación. Además, al aumentar la cantidad de SLES se debe aumentar la cantidad de surfactantes secundarios, ya que el potencial de irritación sube con este. A su vez, se estableció que el aceite de coco varía desde 0,5 a 1,5 %, sin excederse para evitar la separación de fases. Las proporciones de los demás ingredientes se mantuvieron fijas, a excepción del agua y cloruro de sodio, donde se consideró el Qs (*Quantum satis*), es decir, la cantidad adecuada, siendo determinada en la elaboración.

#### **Elaboración del jabón corporal de aceite virgen de coco y los aditivos seleccionados previamente.**

Se elaboró 1 litro de jabón corporal con cada una de las fórmulas establecidas en la fase anterior, añadiendo la cantidad necesaria de agente espesante, es decir, cloruro de sodio, para obtener una apariencia y viscosidad atractiva, sin saturar el jabón líquido de este componente; ya que, mientras el cloruro de sodio funge como agente viscosante y espesante, al saturar la mezcla cumple con las funciones contrarias. La cantidad usada de cada ingrediente en cada una de las fórmulas se presentó en la Tabla 4.

**Tabla 4. Cantidad agregada de cada ingrediente [8]**

Ingrediente	Masa agregada (g)				
	FA	FB	FC	FD	FE
Lauril éter sulfato de sodio	80	120	120	140	140
Betaína de coco	14	20	20	20	20
Cocamida MEA	6	6	6	6	15
Aceite virgen de coco	5	5	10	10	15
Glicerina	5	5	5	5	5
Sorbitol	2	2	2	2	2
Extracto de aloe vera	3	3	3	3	3
Trietanolamina	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Estearato de glicerol	3	3	3	3	3
Alcohol cetosteárilico	2	2	2	2	2
Ácido cítrico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EDTA tetrasódico	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Vitamina E	2	2	2	2	2
Pantenol	2	2	2	2	2
Cloruro de sodio	18	22	20	20	16
Agua	856	798	805	783	773

De las fórmulas que se presentan en la Tabla 4, la primera, FA, se desechó debido a una baja viscosidad y apariencia similar al agua. Esto se debió a la cantidad insuficiente de surfactante primario para reaccionar con el agente espesante, lo que causó una saturación temprana de la mezcla, por lo que nunca presentó las características esperadas. El resto de las fórmulas se consideraron adecuadas, por lo que se les aplicaron las pruebas de la Fase V.

Otro aspecto para resaltar de la Tabla 4, es el aumento de la cantidad de surfactante primario y secundario, como para la fórmula E, resultó como consecuencia una disminución del espesante cloruro de sodio requerido. Ya que, el cloruro de sodio puede causar deshidratación tópica y el surfactante primario puede librar a la piel de lípidos importantes, por lo que implicó un balance entre la cantidad de espesante y surfactante a agregar para conseguir el producto adecuado, con la menor cantidad de efectos adversos.

#### **Determinación de las características fisicoquímicas y sensoriales del jabón formulado.**

Las dimensiones que se consideraron para la fase fueron la dimensión fisicoquímica y la dimensión sensorial. En la dimensión fisicoquímica se obtuvieron resultados de densidad, viscosidad, formación de espuma, y pH. Para la simplificación del análisis, se presentaron los resultados por indicador para cada una de las muestras elaboradas, de esta forma, la Tabla 5 muestra los valores de densidad, la Tabla 6 mostró los valores de viscosidad, la Tabla 7 reveló los valores de formación de espuma, y la Tabla 8 los valores de pH.

**Tabla 5. Densidad de las muestras de jabón líquido elaboradas [8]**

	FB	FC	FD	FE
Prueba 1 (g/mL)	0,996	0,846	0,989	0,983
Prueba 2 (g/mL)	0,983	0,853	0,998	0,982
Prueba 3 (g/mL)	1,016	0,860	1,002	0,987
Promedio (g/mL)	0,998	0,853	0,996	0,984
Desviación estándar (g/mL)	0,0166	0,0070	0,0067	0,0026

En la Tabla 5 son apreciables los valores obtenidos de densidad para cada una de las fórmulas, así como el promedio de las pruebas y la desviación estándar, que aseguró el grado de confianza de los resultados. Con esto se observó que la densidad es dependiente de los componentes que conforman al jabón. Así pues, FC tuvo la menor densidad, con  $0,853 \pm 0,0070$  g/mL, y FB tuvo la mayor densidad, con un valor de  $0,998 \pm 0,0166$  g/mL.

Uzwatania, Surya Ningrum & Resti [33] encontraron una densidad de aproximadamente 1,085 g/mL para su jabón líquido, y la National Standardization Agency of Indonesia [34] tiene establecido un rango de 1,010 to 1,100 g/ml para los jabones líquidos. La diferencia de la densidad obtenida con estos valores se debió a la presencia de ingredientes de baja densidad, como el alcohol cetosteárico, el aceite virgen de coco, y el estearato de glicerol.

**Tabla 6. Viscosidad de las muestras de jabón líquido elaboradas [8]**

	FB	FC	FD	FE
Prueba 1 (mm <sup>2</sup> /s)	132,5	51,5	80,0	157,0
Prueba 2 (mm <sup>2</sup> /s)	125,7	53,0	80,0	163,0
Prueba 3 (mm <sup>2</sup> /s)	125,7	50,0	75,0	163,0
Promedio (mm <sup>2</sup> /s)	128,0	51,5	78,3	161,0
Desviación estándar (mm <sup>2</sup> /s)	3,9260	1,5000	2,8868	3,4641

A partir de los resultados de la Tabla 6, se determinó a mayor profundidad el efecto del agente espesante y del surfactante en los productos finales. La FB y la FE resultaron tener una mayor viscosidad, en el caso de la primera fórmula se debió a la cantidad de espesante, mientras que, para la fórmula E se debió a la cantidad de surfactantes añadida a la mezcla. Por otro lado, FC presentó una menor viscosidad al contar con la misma cantidad de surfactante que FB, pero una menor cantidad de espesante. Por último, FD obtuvo una viscosidad mayor a la fórmula C debido a la dosis de surfactante primario utilizada.

Los valores obtenidos, y reflejados en la Tabla 6, fueron menores a los de jabones comerciales, como por ejemplo el de Sulistiawati, Astuti & Santosa [35], que obtuvo una viscosidad cinemática mínima de 395,5 mm<sup>2</sup>/s. Fue posible atribuir esta condición a tres factores: la cantidad de espesante, la cantidad de surfactante, y el número de espesantes utilizados. A pesar de la baja viscosidad en comparación con los jabones comerciales, esto no afectó sus características de formación de espuma o su capacidad hidratante, la cual es de mayor interés en el estudio. Además, los rangos de viscosidad obtenidos se consideraron indicativos de una alta facilidad a la hora de aplicar el jabón, independientemente del tipo de dispensador a utilizar.

**Tabla 7. Formación de espuma de las muestras de jabón líquido elaborado [8]**

	FB	FC	FD	FE
Prueba 1 (cm)	0,30	0,70	0,70	1,00
Prueba 2 (cm)	0,40	0,50	0,60	1,00
Prueba 3 (cm)	0,30	0,60	0,90	1,00
Promedio (cm)	0,33	0,60	0,73	1,00
Desviación estándar (cm)	0,0577	0,1000	0,1528	0,0000

Los resultados de formación de espuma se ven representados en la Tabla 7, junto con el promedio aritmético de las pruebas y la desviación estándar. La formación de espuma menor fue la FB con  $0,33 \pm 0,05773$  cm y la de mayor la FE con  $1,00 \pm 0,00$  cm. Es importante recalcar que no este factor no es determinante de la eficiencia de limpieza de un jabón, sino que es dependiente del tipo y cantidad de surfactante utilizado. Greive [36] añade que, los limpiadores sin espuma no son intrínsecamente suaves, los jabones espumosos y no espumosos se pueden diseñar para que sean suaves en la piel.

Los resultados del jabón líquido obtenido a partir de la saponificación con aceite de coco de Galué [9] fueron similares a los determinados en el presente, con una formación de espuma de 0,7 cm. De esta manera, los valores que se obtuvieron en este Trabajo Especial de Grado fueron concordantes con los valores normales de formación de espuma, a excepción de la fórmula B, que presentó una formación menor.

A pesar de la similitud en la composición de la fórmula B y C, la segunda formó una mayor cantidad de espuma, lo que puede ser debido a su menor porcentaje de espesante, ya que, según Behera *et al.* [37] la cantidad de cloruro de sodio puede reducir significativamente el volumen de espuma. Por su parte, la formulación con la mayor formación de espuma fue la E, la cual contiene el mayor porcentaje de surfactante primario, pero, también posee una mayor cantidad de cocamida MEA, el cual es un agente espumante que ayuda a la estabilización de la espuma.

Tabla 8. pH de las muestras de jabón líquido elaborado [8]

	FB	FC	FD	FE
Prueba 1	5,53	5,45	5,17	5,7
Prueba 2	5,50	5,40	5,19	5,73
Prueba 3	5,50	5,45	5,20	5,69
Promedio	5,52	5,43	5,19	5,71
Desviación estándar	0,0173	0,0289	0,0153	0,0208

En la Tabla 8 se observó los valores obtenidos de pH para todas las fórmulas de jabón, siendo destacable el hecho de que resultaron ser ligeramente ácidas. El pH más bajo obtenido fue el de FD, de  $5,19 \pm 0,0153$ , y el más alto fue el de FE, de  $5,71 \pm 0,0208$ . Una de las consideraciones más importantes para conocer si un producto de higiene personal puede ser aplicado en la piel, es el valor de pH. Para la formulación de un jabón apto, es necesario que su pH se encuentre dentro del rango normal que posee la piel para no alterar el estrato córneo.

Entre algunos estudios están el de Lukić *et al.* [3] quienes declaran que se considera que valores de pH de 4,1 a 5,8 son reconocidos, dependiendo de la parte del cuerpo. Mientras que, Dlova, Naicker, & Naidoo [38] proponen que un rango aceptable de pH de los jabones para la dermatitis atópica es de 5,4 a 5,9. Por otra parte, la NEA [21] recomienda utilizar limpiadores suaves con un pH debajo del 5,5. En base a esto, se puede afirmar que las muestras de jabón cumplieron con el pH aceptable para la dermatitis atópica, por lo que deben afectar la integridad del estrato córneo en ese aspecto.

La dimensión referente a las características sensoriales consideró cuatro indicadores: el aspecto, la textura, el aroma y la sensación después del uso. Para cada uno de los indicadores se hicieron tres preguntas, en busca de obtener una visión completa de la opinión de las 21 personas encuestadas. Así, la Figura 2 es referente a la apariencia, la Figura 3 a la textura, la Figura 4 al aroma, y la Figura 5 a la sensación después del uso.

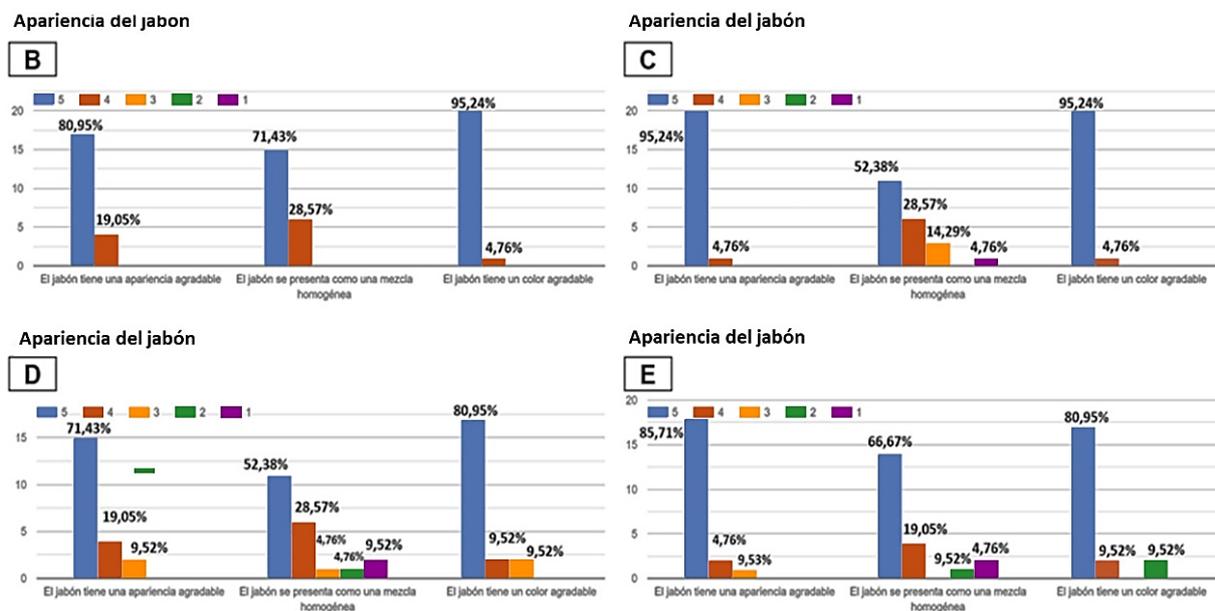


Figura 2. Resultados referentes a la apariencia de las muestras entregadas [8]

En la Figura 2, Los tres factores tomados en cuenta para la apariencia del jabón fueron la percepción de una apariencia agradable, la presentación homogénea de la muestra, y la percepción de un color agradable. Para el primer factor, FC fue la que obtuvo mayor aceptación, seguida, en orden, por FB, FE y FD. Para el segundo factor, por otro lado, la mejor receptividad fue de FB, seguida, en orden, por FC, FE y FD. Para el tercer y último factor, por otro lado, se FC y FB fueron las fórmulas que obtuvieron la mejor respuesta, seguida, en orden, por FD y FE.

La apariencia y color de las fórmulas B y C presentaron un perlado que resulta atractivo a los consumidores, por lo que la respuesta recibida se encontró dentro de las expectativas. Además, cabe destacar que la fórmula B fue la que presentó un mayor grado de estabilidad, recibiendo únicamente respuestas positivas en el factor de homogeneidad. A partir de estos tres factores, fue posible determinar que, en cuanto a apariencia, la fórmula C, fue la más atractiva para las personas encuestadas; seguida por la B, E, y por último la fórmula D. Sin embargo, cabe destacar que todas las fórmulas presentaron una amplia aceptación, estando, en su mayoría “totalmente de acuerdo” con todos los factores seleccionados para el indicador de apariencia.

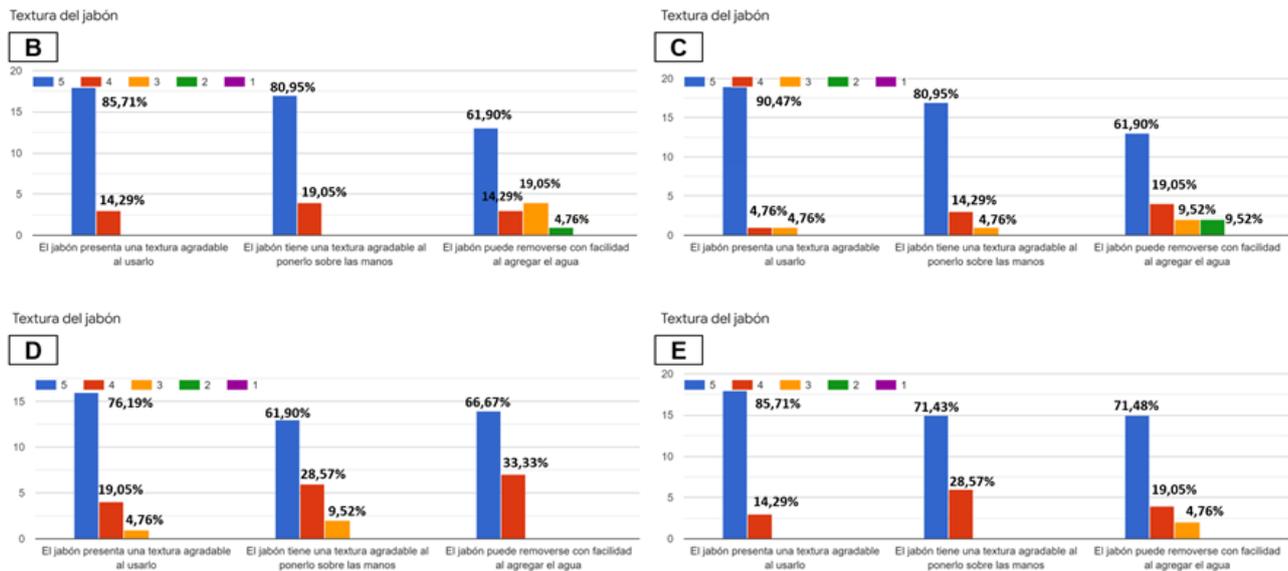
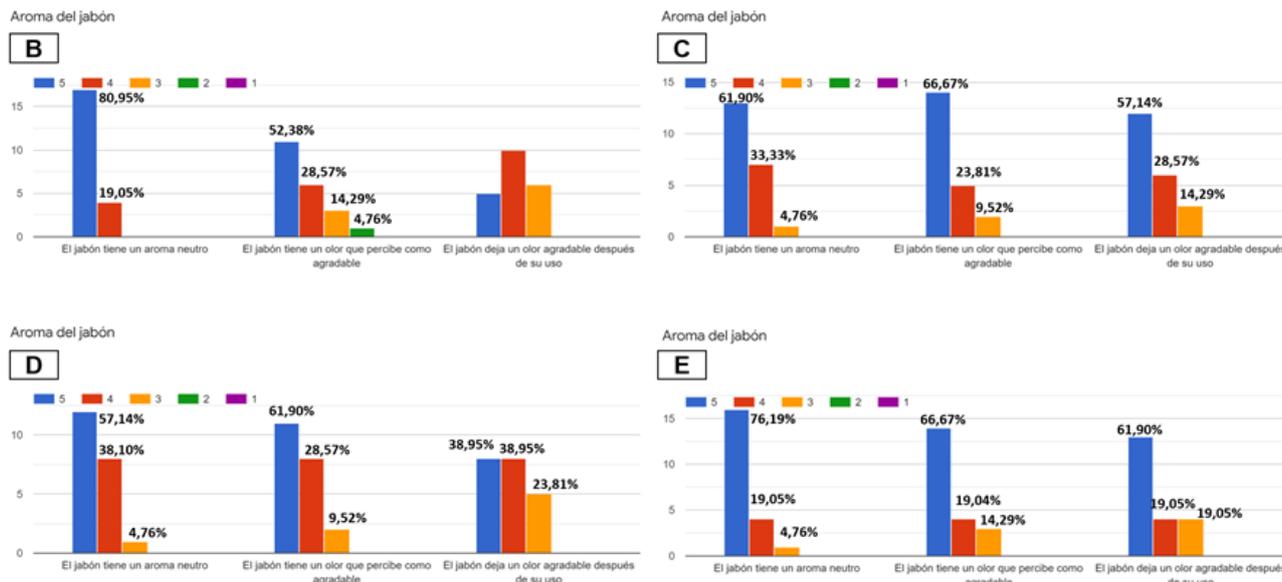


Figura 3. Resultados referentes a la textura de las muestras entregadas. [8]

En el caso de la textura, los tres factores tomados en cuenta, y reflejados en la Figura 3, fueron la percepción de una textura agradable durante su uso, la percepción de una textura agradable tras su aplicación, y la facilidad de remoción. Para el primer factor, las fórmulas con mejor recepción fueron la fórmula B y E, seguidas por la C, y por último la D. La aceptación referente al segundo factor fue encabezada por la fórmula B, seguida, en orden, por FE, FC y FD. Por último, la facilidad de remoción estuvo liderada por la fórmula D, seguida, en orden, por FE, FB, y, por último, FC.

A partir de los resultados, fue posible declarar que ninguna de las fórmulas presenta una textura desagradable al momento de la aplicación y el uso; mientras tanto, en cuanto a la facilidad de remoción, las fórmulas que recibieron al menos una respuesta desfavorable fueron la FB y la FC, las cuales presentan una menor cantidad de surfactante, lo cual puede ser causante de esta sensación, al ser el ingrediente que asegura un buen contacto de los ingredientes lipídicos y acuosos.

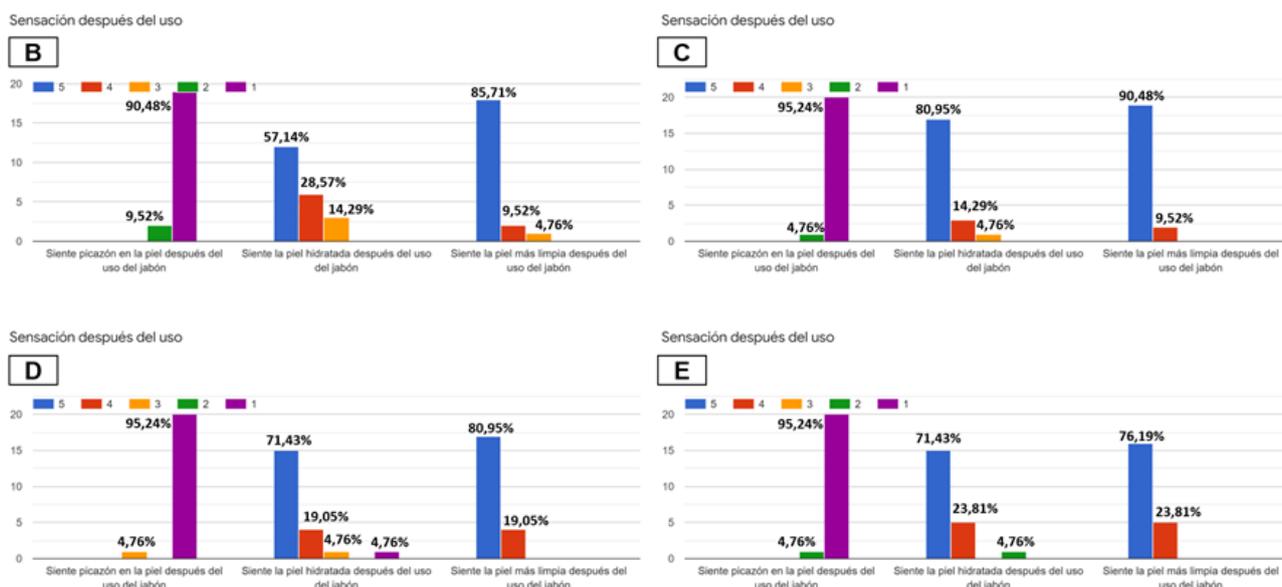
Con los tres factores estudiados, se consideró apropiado afirmar, que tanto la fórmula B, como la fórmula E, fueron las más atractivas para las personas encuestadas. Seguida por la D, y por último la fórmula C. Además, fue prudente establecer que, en general, todas resultaron apropiadas, aunque, se presentó una mayor dificultad de remoción para las muestras con menor cantidad de surfactante, resultaron agradables en el resto de los factores tomados en cuenta para el indicador de textura y para la mayoría de las personas encuestadas.



**Figura 4. Resultados referentes al aroma de las muestras entregadas. [8]**

Para el aroma, los tres factores a considerados fueron la percepción de un olor neutro, la percepción de un aroma agradable, y la percepción de un aroma agradable después del uso. Según se mostró en la Figura 4; en el primer caso, la fórmula más aceptada fue la B, seguida, en orden, por FE, FC y, por último, FD. Para el segundo factor, fue la fórmula C la que encabezó la lista, seguida, en orden, por FD, FE y FB. En el tercer y último factor, la fórmula C fue la que obtuvo una mejor recepción, seguida por FE, FD, y, por último, FB.

Con estos resultados, fue posible determinar que todas las fórmulas contaban con características agradables de aroma, siendo la única fórmula con una respuesta negativa la FB, respectiva al olor en general. Al no tener ningún aditivo de fragancia, era de esperar que el aroma del jabón elaborado fuera neutro. Además, fue posible afirmar que todas las muestras presentaron características de aroma aceptables posterior al uso del producto. De esta manera, se encontró que el jabón más agradable fue el elaborado con la Fórmula C, seguida por FE, FD, y, por último, FB.



**Figura 5. Resultados referentes a la sensación después del uso de las muestras entregadas [8]**

En la Figura 5, se observó tres factores para la sensación después del uso, los cuales fueron la sensación de picazón, la sensación de hidratación, y la sensación de limpieza. En el primer caso, las fórmulas C y E fueron las que obtuvieron la mejor recepción, con la mayor cantidad de personas “totalmente en desacuerdo”

con la afirmación, seguidas por FB y, por último, FD. Para el segundo factor, la mayor aceptabilidad fue de la Fórmula C, seguida, en orden, por FB, FE y FD. El tercer factor fue encabezado por la Fórmula C, seguida esta vez por FD, FE, y, por último, FB.

A partir de estos resultados, fue posible afirmar que la fórmula más aceptada fue FC, seguida por, en este caso particular, es decir, para el indicador de sensación después del uso, FB, FE y FD. La Fórmula D pudo resultar menos atractiva debido a la cantidad de surfactante primario, sin aumentar la cantidad de aceite de coco y surfactante no-iónico, siendo estos ingredientes reductores de la irritación provocada por el surfactante primario. Es importante destacar que ninguna persona presentó irritación, lo cual se consideró favorable.

Una vez analizados los cuatro indicadores, y tomando en cuenta todos los factores internos de cada uno de ellos, fue posible determinar a la Fórmula C como la mejor fórmula de todas las elaboradas como parte del desarrollo de la investigación, siendo la más atractiva en cuanto a aroma, apariencia, y sensación después del uso. En segundo lugar, estuvo la Fórmula B, seguida por la Fórmula E, y, por último, la Fórmula D.

## Conclusiones

A partir de la caracterización del aceite virgen de coco, se concluyó una alta presencia de ácido láurico con la densidad obtenida, y una alta calidad al encontrarse los valores de índice de peróxido, acidez e índice de refracción dentro de los estándares de la APCC, lo que expusieron su baja tendencia a enranciarse, y su alta pureza.

Todos los ingredientes seleccionados están aprobados por la NEA por lo que se consideraron aptos para la dermatitis atópica. Estos catorce ingredientes, incluyendo el aceite virgen de coco, le otorgan al jabón características de limpieza, suavidad, hidratación y estabilidad.

Basándose en los porcentajes de los ingredientes considerados como normales de los jabones, se establecieron cinco fórmulas para el jabón, variando los porcentajes de surfactante primario, surfactantes secundarios, y aceite virgen de coco.

Las fórmulas B, C, D y E se consideraron apropiadas, siendo desechada la A debido a su apariencia poco atractiva y similar al agua dada la baja cantidad de surfactante y saturación con el agente espesante.

En la caracterización fisicoquímica de cada fórmula, la densidad y la viscosidad de las fórmulas resultaron menores que las de jabones comerciales, debido a una baja proporción de agentes espesantes. Por otro lado, las formaciones de espuma de las fórmulas C, D y E resultaron acordes al valor de un jabón comercial, por lo que se considera una característica atractiva de los jabones, a diferencia de la fórmula B, que produjo una menor espuma.

Los valores de pH se encontraron dentro del rango adecuado para personas con dermatitis atópica para las cuatro fórmulas analizadas, por lo que se consideraron apropiadas para su uso en personas con la condición.

Sobre la base del análisis sensorial, la fórmula C resultó ser la más atractiva ante los encuestados, principalmente por sus características de aroma, apariencia y sensación después del uso, mostrando, a su vez, una textura mejorable, pero considerada como aceptable.

## Referencias Bibliográficas

Rafiq, M., & Paramesh, R. (2019). In vitro anti-inflammatory and skin protective properties of Virgin coconut oil. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 9(1), 5–14. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2017.06.012>

MacLeman, E. (2018). Disodium EDTA - The Dermatology Review. *The Dermatology Review*. <https://thederreview.com/disodium-edta/>

[1] Nutten, S. (2015). Atopic Dermatitis: Global Epidemiology and Risk Factors. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 66(1), 8–16. <https://doi.org/10.1159/000370220>

[2] Varma, S. R., Sivaprakasam, T. O., Arumugam, I., Dilip, N., Raghuraman, M., Pavan, K. B., INCOMPLETA

[3] Lukić, M., Pantelić, I., & Savić, S. D. (2021). Towards Optimal pH of the Skin and Topical Formulations: From the Current State of the Art to Tailored Products. *Cosmetics*, 8(3), 69. <https://doi.org/10.3390/cosmetics8030069>

[4] Draelos, Z. & Thaman, L. A. (2010). Cosmetic formulation of skin care products. *Informa Healthcare*.

[5] Ananthapadmanabhan, K. P., Moore, D. J., Subramanyan, K., Misra, M., & Meyer, F. (2004). Cleansing without compromise: the impact of cleansers on the skin barrier and the technology of mild cleansing. *Dermatologic Therapy*, 17 Suppl 1(s1), 16–25. <https://doi.org/10.1111/j.1396-0296.2004.04s1002.x>

[6] Hawkins, S., Dasgupta, B. R., & Ananthapadmanabhan, K. P. (2021). Role of pH in skin cleansing. *International Journal of Cosmetic Science*, 43(4), 474–483. <https://doi.org/10.1111/ics.12721>

[7] Chew, Y. (2019). The beneficial properties of virgin coconut oil in management of atopic dermatitis. *Pharmacognosy Reviews*, 13(25), 24. [https://doi.org/10.4103/phrev.phrev\\_29\\_18](https://doi.org/10.4103/phrev.phrev_29_18)

[8] Montenegro & Santana INCOMPLETA

[9] Galue, M. (2019). Estudio de factibilidad técnica para el proyecto de obtención de un jabón de tocador a partir de la saponificación del aceite de coco y cenizas de la cáscara del plátano macho. [Trabajo Especial de Grado].

[10] Osorio Fortich, M. D. R., Matiz Melo, G. E., León Méndez, G., López Olivares, D., & Pájaro, N. P. (2017). Evaluación de la acción antiséptica de un jabón líquido utilizando algunos aceites esenciales como agente activo. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, 46(2). <https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v46n2.67954>

[11] Gutierrez, K. (2017). Formulación de jabón facial a partir de aceite comestible de soya usado. [Trabajo Especial de Grado].

[12] Bratovic, A., Nazdrajic, S., Odobasic, A., & Sestan, I. (2018). The Influence of Type of Surfactant on Physicochemical Properties of Liquid Soap. *International Journal of Materials and Chemistry*, 8(2), 31–37. <http://article.sapub.org/10.5923.j.ijmc.20180802.02.html>

[13] Comisión Venezolana de Normas Industriales (2001) COVENIN 325-2001: Aceites y Grasas Vegetales: Determinación de la acidez (3ª Rev). Comité técnico de normalización CT-10: Productos Alimenticios, en su reunión N° 2001-07. Caracas, Venezuela. Fondonorma.

[14] Comisión Venezolana de Normas Industriales (2001) COVENIN 508:2001 Aceites y Grasas Vegetales: Determinación del índice de peróxidos (3ª Rev). Comité técnico de normalización CT-10: Productos Alimenticios, en su reunión N° 2001-11. Caracas, Venezuela. Fondonorma.

[15] Iovino, G., & Muñoz, A. (2019). Efecto de la L-Arginina sobre el proceso de fermentación alcohólica de la miel de abeja [Trabajo Especial de Grado]. <http://uru.insimp.com/educa/biblio/2101-19-12292.pdf>

[16] Thermo Fisher Scientific. (1959). ABBE-3L User Guide - Thermo Fisher Scientific. <https://manualzz.com/doc/7483244/abbe-3l-user-guide---thermo-fisher-scientific>

[17] American Society for Testing and Materials. (2017). Standard Test Method for Viscosity of Paints and Related Materials by ISO Flow Cups ASTM. <https://www.astm.org/d5125-97.html>

[18] Ayu, N., Dewi, N., Lasmana, I., & Ani, I. (2019). Analysis Quality Characteristics of Virgin Coconut Oil (VCO): Comparisons With Cooking Coconut Oil (CCO). *ResearchGate*; unknown. [https://www.researchgate.net/publication/334726794\\_Analysis\\_Quality\\_Characteristics\\_of\\_Virgin\\_Coconut\\_Oil\\_VCO\\_Comparisons\\_With\\_Cooking\\_Coconut\\_Oil\\_CCO](https://www.researchgate.net/publication/334726794_Analysis_Quality_Characteristics_of_Virgin_Coconut_Oil_VCO_Comparisons_With_Cooking_Coconut_Oil_CCO)

- [19] Asian and Pacific Coconut Community. (2009). VIRGIN COCONUT OIL Asian and Pacific Coconut Community. Academia. [https://www.academia.edu/31872585/VIRGIN\\_COCONUT\\_OIL\\_Asian\\_and\\_Pacific\\_Coconut\\_Community](https://www.academia.edu/31872585/VIRGIN_COCONUT_OIL_Asian_and_Pacific_Coconut_Community)
- [20] Asociación MetAs & Metrologos Asociados. (2008). Metrología de Refracción. Docplayer.es. <https://docplayer.es/10151011-Metrologia-de-refraccion.html>
- [21] National Eczema Association. (2020). Seal of Acceptance Ingredient Information. National Eczema Association. <https://nationaleczema.org/seal-ingredient-information/>
- [22] Spitz, L. (2016). Soap Manufacturing Technology. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/c2015-0-00078-8>
- [23] Draelos, Z. D. (2017). The science behind skin care: Cleansers. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 17(1), 8–14. <https://doi.org/10.1111/jocd.12469>
- [24] MacLeman, E. (2020). Glyceryl Stearate. *The Dermatology Review*. <https://deepsience.co/glyceryl-stearate/>
- [25] Rawlings, A. V., & Leyden, J. J. (2009). Skin moisturization. Informa Healthcare.
- [26] Cafasso, J. (2019). Cetearyl Alcohol: What You Need to Know About This Common Ingredient. Healthline; Healthline Media. <https://www.healthline.com/health/cetearyl-alcohol>
- [27] MacLeman, E. (2022). Sorbitol - Why Is Sorbitol In My Skincare Product? Deep Science. <https://deepsience.co/sorbitol/>
- [28] Chang, K. (2018). Using Aloe Vera has multiple benefits. Baylor College of Medicine. <https://www.bcm.edu/news/benefits-using-aloe-vera#:~:text=%E2%80%9CIt%20contains%20antioxidants%2C%20enzymes%2C>
- [29] Pedroja, C. (2018). Why Is Panthenol Used in Cosmetics? Healthline; Healthline Media. <https://www.healthline.com/health/panthenol>
- [30] Burel, C., Kala, A., & Purevdorj-Gage, L. (2021). Impact of pH on citric acid antimicrobial activity against Gram-negative bacteria. *Letters in Applied Microbiology*, 72(3), 332–340. <https://doi.org/10.1111/lam.13420>
- [31] L'Oréal. (2016). Vitamin E - Ingredient | Inside Our Products. Inside-Our-Products.loreal.com. <https://inside-our-products.loreal.com/ingredients/vitamin-e#:~:text=Due%20to%20its%20antioxidant%20properties>
- [32] Cassidy, L. (2016). Surfactants and Skin. *International News on Fats, Oils, and Related Materials*, 27(1), 694–699. [https://www.aocs.org/documents/InformPDF/Inform\\_JAN\\_2016.pdf](https://www.aocs.org/documents/InformPDF/Inform_JAN_2016.pdf)
- [33] Uzwatania, F., Surya Ningrum, R., & Resti O, S. (2020). FORMULATION OF LIQUID HAND SOAP MADE FROM NEEM SEED OIL AND LEMONGRASS ESSENTIAL OIL. *Indonesian Journal of Applied*. <http://dx.doi.org/10.30997/ijar.v1i3.79>
- [34] National Standardization Agency of Indonesia. (2017). SNI 4085:2017
- [35] Sulistiawati, E., Astuti, E., & Santosa, I. (2019). The Influence of Strong Reduced Water and Fresh Coconut Oil in Viscosity of Liquid Hand Soap. *IOP Conference Series*, 543(1), 012022. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/543/1/012022>
- [36] Greive, K. (2015). Cleansers and moisturizers: The basics. *Wound Practice & Research: Journal of the Australian Wound Management Association*, 23(2), 76–81. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.309050591704236>

[37] Behera, M., Varade, S., Ghosh, P., Paul, P., & Negi, A. (2014). Foaming in Micellar Solutions: Effects of Surfactant, Salt, and Oil Concentrations. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 53(48), 18497–18507. <https://doi.org/10.1021/ie503591v>

[38] Dlova, N. C., Naicker, T., & Naidoo, P. (2017). Soaps and cleansers for atopic eczema, friends or foes? What every South African paediatrician should know about their pH. *South African Journal of Child Health*, 11(3), 146–148. <https://doi.org/10.7196/SAJCH.2017.v11i3.1325>

### **Notas Especiales**

Artículo de investigación derivado del Trabajo Especial de Grado, titulado: Jabón corporal de aceite virgen de coco teóricamente apto para personas diagnosticadas con dermatitis atópica, presentado en la Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo, Venezuela