

**Aprovechamiento de las cáscaras del kiwi, mango y orujo de uva  
provenientes de la agroindustria y sus posibles usos antioxidantes en la  
elaboración de productos cosmético\***

**Utilization of kiwi, mango, and grape pomace peels from the agroindustry  
and their possible antioxidant uses in the production of cosmetic  
products\***

*Valeria Hernández Cardenas, Laura V. Murillo Peña, Manuela Ríos Torres\*\**

ORCID ID

Universidad CES

## Resumen

Actualmente, la creciente generación de residuos alimentarios está generando la necesidad de propuestas de innovación en torno a la economía circular, reducción del impacto ambiental y seguridad alimentaria. Investigaciones sobre las propiedades antioxidantes de algunos subproductos de la industria alimentaria sugieren su aprovechamiento en lugar de su desecho. La cáscara de kiwi y mango y el orujo de uva contienen una concentración de polifenoles de 5230, 4122 y 1660 mg equivalentes de ácido gálico por cada 100 gramos de muestra. Estos subproductos presentan una actividad antioxidante frente a radicales como el DPPH, y una respuesta no detectable frente al ABTS, salvo para la cáscara de mango, que tuvo una actividad frente al ABTS de 614 mmol equivalentes de trolox por gramo de muestra. Asimismo, estos subproductos, envasados en bolsas metalizadas, tienen al menos una estabilidad en condiciones de envejecimiento acelerado a  $40 \pm 2$  °C y  $75 \pm 5$  % de humedad relativa por un mes, manteniendo sus propiedades organolépticas, fisicoquímicas, así como su contenido de polifenoles totales.

**Palabras clave:** ácido gálico, polifenoles totales, antioxidantes, DPPH, ABTS, trolox, kiwi, mango, orujo de uva

**Abstract:** Currently, the growing generation of food waste is prompting the need for innovative proposals around circular economy, reduction of environmental impact, and food safety. Research on the antioxidant properties of some food industry by-products suggests their utilization instead of disposal. Kiwi and mango peel and grape pomace contain a concentration of polyphenols of 5230, 4122, and 1660 mg gallic acid equivalents per 100 grams of sample, respectively. These by-products exhibit antioxidant activity against radicals such as DPPH, and an undetectable response against ABTS, except for mango peel, which showed an ABTS activity of 614 mmol trolox equivalents per gram of sample. Likewise, these by-products, when packaged in metallized bags, demonstrate at least stability under accelerated aging conditions at  $40 \pm 2$  °C and  $75 \pm 5$  % relative humidity for one month, maintaining their organoleptic, physicochemical properties, as well as their total polyphenol content.

**Key words:** gallic acid, total polyphenols, antioxidants, DPPH, ABTS, trolox, kiwi, mango, grape pomace.

## **1. Introducción**

La agroindustria, se puede definir como la actividad económica que combina la producción agrícola con la industrial para desarrollar productos alimenticios o materias primas que son destinadas a la producción. Actualmente, la agroindustria es reconocida no solo por su producción e impacto económico mundial, sino también por los procesos que se implementan para disminuir el impacto ambiental de generación de residuos. Dentro de esta relación medioambiental, la agroindustria debe considerar que, durante los procesos previos a la producción, manejo, procesamiento y comercialización, se generan subproductos o residuos que conllevan serios problemas asociados a su disposición final (Romero-Sáez, 2022). Se estima que a nivel mundial se desecha hasta una tercera parte de los alimentos para el consumo humano, generándose residuos desde el cultivo de la materia prima hasta su comercialización. En los últimos años, ha aumentado el interés en el aprovechamiento de residuos en diferentes ámbitos debido al bajo costo, a su alta disponibilidad, y a la necesidad de reducir el impacto ambiental causado. En este sentido, se han realizado estudios enfocados al desarrollo de nuevas tecnologías o propuestas que utilicen los residuos o subproductos generados para la producción de materias o sustancias con un valor agregado; y considerando la diversidad de residuos generados, hay una gran variedad en cuanto a su composición y a la tecnología o método de aprovechamiento que se puede emplear (Peñaranda Gonzalez et al., 2017).

El sector alimentario ha sido una fuente considerable de residuos, pero se observa una oportunidad única en estos subproductos para obtener compuestos bioactivos. El papel que tienen los vegetales y productos alimenticios en la prevención de envejecimiento ha sido atribuido a las propiedades antioxidantes de sus compuestos polifenólicos. Con este conocimiento, se trata de demostrar el potencial de algunos materiales subutilizados o de escaso interés comercial como fuente de compuestos antioxidantes. (de Lourdes Vargas et al., s. f.) En las cáscaras, del kiwi, mango y bagazo de la uva se encuentran vitaminas y

antioxidantes, que sugieren que los residuos orgánicos son una óptima materia prima para la fabricación de productos cosméticos. Los compuestos fenólicos han mostrado una amplia variedad de actividades biológicas: antioxidante, antimicrobiana y antiinflamatoria. (Cáceres-Roa et al., 2023).

A pesar de que los subproductos son una fuente importante de compuestos que pueden ser de interés por sus propiedades biológicas, todavía en muchas industrias se descartan como desechos y no se aprovechan de manera adecuada. Una alternativa, frente a esta problemática es el desarrollo de ingredientes activos, implementando inicialmente técnicas de caracterización que permitan conocer la composición química de los subproductos y más adelante poder incorporar dichos ingredientes en la elaboración de productos cosméticos para uso humano. (R et al., 2017)

## **2. Metodología**

Con el fin de identificar qué subproductos de la industria alimenticia pueden tener un potencial uso como ingrediente cosmético, una revisión bibliográfica fue ejecutada, tomando como criterios de selección la facilidad de consecución del subproducto en Colombia y la capacidad antioxidante reportada en diferentes investigaciones. Así, fueron escogidas tres matrices de ensayo: la cáscara del mango (Zafra Ciprián, 2021), la cáscara del kiwi y el orujo de la uva. Las tres matrices fueron sometidas a un proceso de secado inicialmente, para luego medir su capacidad antioxidante y evaluada su tiempo de vida útil por un mes en condiciones de estabilidad acelerada en zona climática tipo IVB.

A continuación, se muestran los procedimientos para alcanzar cada objetivo planteado en esta investigación.

### **2.1. Secado y homogenización del material**

Para la ejecución de los ensayos analíticos, la cáscara del mango, la cáscara del kiwi y el orujo de la uva (obtenidos en almacenes de cadena de la ciudad de Medellín como frutas, y procesados en las instalaciones del Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica

CECIF), fueron sometidos a un proceso de secado con el fin de facilitar el tratamiento de la muestra y detener la degradación del material. El proceso de secado fue ejecutado en una incubadora digital (Marca ESCO, Serial No. 2011-59318) por 24 horas a una temperatura de  $50,0 \pm 2,0$  ° C sin condiciones de vacío. Cumplido este periodo, las muestras, una vez secas, fueron trituradas, buscando obtener un tamaño de partícula uniforme que facilite luego la extracción de los compuestos bioactivos. Posteriormente, las muestras fueron pesadas en una balanza analítica (Marca Shimadzu Corporation, Serial No. 16N105V102) y finalmente almacenadas en ausencia de luz y en una bolsa ziploc, buscando un sello hermético, y bajo condiciones ambientales controladas (entre 18,0 y 30,0 ° C y una humedad relativa  $\leq 80,0$  %) hasta el momento del análisis.

## **2.2. Elección de solventes de extracción**

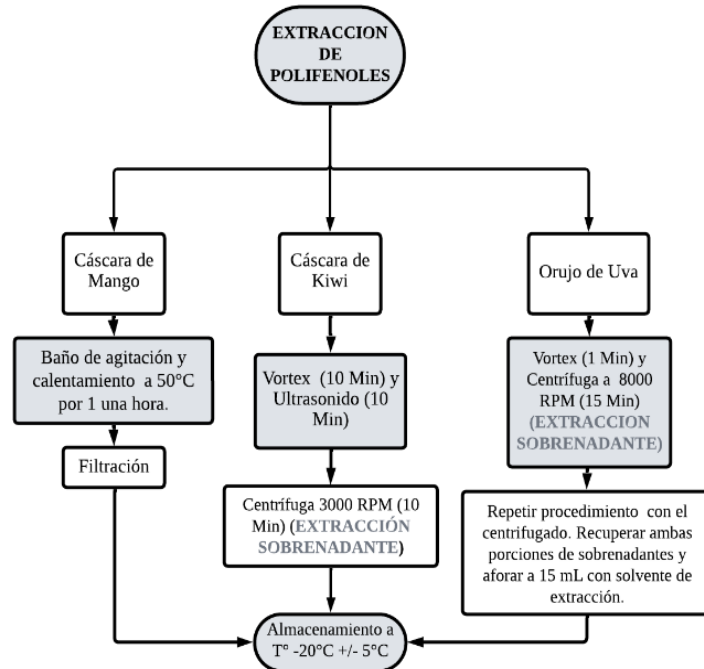
Con el fin de determinar la mejor solución de extracción de los compuestos bioactivos, a través de una revisión bibliográfica, fueron elegidos los siguientes solventes: etanol (Marca Merck Millipore  $\geq 99,5$  %), metanol (Marca Merck Millipore  $\geq 99,9$  %), acetona (Marca Merck Millipore  $\geq 99,8$  %) y agua tipo I (obtenida en un Sistema de Purificación Marca Elga), en diferentes proporciones, recogidas en la tabla 1 (Cáceres-Roa et al., 2023) (Surco-Laos et al., 2020). Luego, fue usado el método de polifenoles totales con el fin de evaluar las matrices de ensayo en su concentración de compuestos bioactivos con capacidad antioxidante y elegir el mejor solvente de extracción. Para ello, fueron pesados en beaker de 50 mL 1,00; 0,15 y 0,50 gramos de la cáscara de mango, orujo de uva y cáscara de kiwi, respectivamente. Cada subproducto fue pesado por triplicado y se les adicionó las correspondientes mezclas, resumidas en la tabla 1. El gráfico 1 resume el proceso de extracción para cada matriz. Después de la extracción, todos los extractos fueron almacenados a  $-20 \pm 5$  ° C hasta el momento de la medición de los polifenoles totales.

**Tabla 1.** Mezcla de solventes para extracción de polifenoles totales. **Fuente:** Elaboración propia

<b>Matriz</b>	<b>Mezcla de Solventes</b>			<b>Volumen de extracción (mL)</b>
Orojo de Uva	Metanol: Agua (1:1)	Etanol: Agua (4:1)	Etanol: Metanol (1:1)	10 mL en dos porciones de 5 mL
Cáscara de Kiwi	Acetona: Etanol (1:1)	Metanol: Agua (1:1)	Agua: Acetona: Etanol (1:1:1)	5 mL
Cáscara de Mango	Etanol: Agua (1:1)	Etanol: Agua (3:2)	Metanol: Agua (4:1)	30 ml

Luego, una curva de calibración de ácido gálico (Marca Sigma, 99,9 %) de concentraciones 21,9; 43,7; 87,4; 136,6; 273,3 y 546,5 mg/L fue preparada con el fin de medir los polifenoles totales en metanol: etanol (1:1), obtenidos a partir de una solución madre preparada con 0,01093 g de ácido gálico en 10 mL. Posteriormente, de cada extracto (por triplicado) y cada nivel de la curva de calibración, fue tomado 1 mL y se llevó a 2 mL con la solución de metanol: etanol (1:1). A continuación, para el desarrollo del complejo coloreado, se tomaron de cada solución, 20 µL (para el blanco fueron tomados 20 µL de metanol: etanol (1:1)), 1530 µL de agua tipo I, 100 µL del reactivo Folin-Coicalteu, 300 µL de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> al 20 % p/V, y su absorbancia fue posteriormente medida en un espectrofotómetro de absorción UV a 517 nm.

**Gráfico 1.** Proceso de extracción de polifenoles totales. **Fuente:** Elaboración propia



La centrífuga refrigerada (Marca Hermie, Serial No. 66125034), el Baño Ultrasonido (Marca FS28H, Serial No. EQLAB002) y el Congelador (Marca Mabe, Seria No. 7704353028287), el Espectrofotómetro de absorción UV (Marca Thermo, Serial No. 2H9F237001) y los demás equipos de ensayo y preparación de muestras usados durante todo este estudio, son equipos calificados y/o calibrados que obedecen a un Sistema de Gestión Integrado certificado en Buenas Prácticas de Laboratorio, otorgado por INVIMA.

### 2.3. Métodos para la medición de capacidad antioxidante

Con la intención de evaluar la capacidad antioxidante de los diferentes subproductos de la industria alimenticia, se evaluó asimismo el desempeño de cada matriz frente a la capacidad

para neutralizar dos radicales como el DPPH y el ABTS<sup>+</sup>. Para ello, los extractos elegidos fueron retirados de las condiciones de congelación y atemperados para la medición de su capacidad antioxidante por los métodos DPPH y ABTS<sup>+</sup>. (García Martínez et al., s. f.)

### **2.3.1. Capacidad antioxidante por DPPH**

Para la medición de capacidad antioxidante por el método DPPH, se utilizó una solución estándar DPPH (Marca Sigma Aldrich, 99,9 %) como radical oxidante. Esta solución fue preparada tomando 9,84 mg de DPPH y diluida a 50 mL con metanol. Paralelamente, fue preparada una curva de calibración de trolox a concentraciones 31,3; 62,5; 125,0; 250,0; 500,0 y 1000,0  $\mu\text{mol/mL}$ . Para la medición de la capacidad antioxidante, un blanco, las soluciones estándar de trolox y las soluciones muestra fueron sometidos a reacción con el radical DPPH de la siguiente manera: fueron tomados 100  $\mu\text{L}$  de blanco, solución estándar de trolox o solución muestra, 1000  $\mu\text{L}$  de Metanol y 1000  $\mu\text{L}$  de solución estándar DPPH. La muestra fue preparada por duplicado. Posteriormente se homogenizó cada mezcla en vortex (Marca Biotek, Seria No. 16N105V102) durante dos minutos, y se almacenó por treinta minutos en ausencia de luz. Luego, todas las soluciones fueron centrifugadas a 3000 rpm durante cinco minutos. Pasado este tiempo, se registró la absorbancia de cada mezcla resultante a 517 nm en el espectrofotómetro UV. La capacidad antioxidante por el método DPPH fue entonces expresado en las muestras como equivalentes de  $\mu\text{mol}$  por gramo de muestra.

### **2.3.2. Capacidad antioxidante por ABTS<sup>+</sup>**

Para el método de capacidad antioxidante por ABTS<sup>+</sup>, se usó una solución madre de ABTS<sup>+</sup>. Para ello, una curva de calibración de trolox fue preparada a 15,6; 31,3; 62,5; 125,0; 250,0; 500,0; 1000,0  $\mu\text{mol/mL}$ . Luego, para la medición de la capacidad antioxidante, un blanco, las soluciones estándar de trolox y las soluciones muestra fueron sometidos a reacción con el radical ABTS<sup>+</sup> de la siguiente manera: fueron tomados 1000  $\mu\text{L}$  de blanco, solución estándar de trolox o solución muestra y 1000 $\mu\text{L}$  de solución de trabajo de radical ABTS<sup>+</sup>. Por último, se homogenizó en vortex y se permitió la reacción en ausencia de luz por 30 minutos. Luego, todas las soluciones fueron centrifugadas a 3000 rpm durante cinco minutos y para



posteriormente, registrar su absorbancia  $\lambda = 730 \text{ nm}$  en el espectrofotómetro UV. La capacidad antioxidante por el método ABTS+ fue entonces expresado en las muestras como equivalentes de  $\mu\text{mol}$  por gramo de muestra.

#### **2.4. Estabilidad de los subproductos**

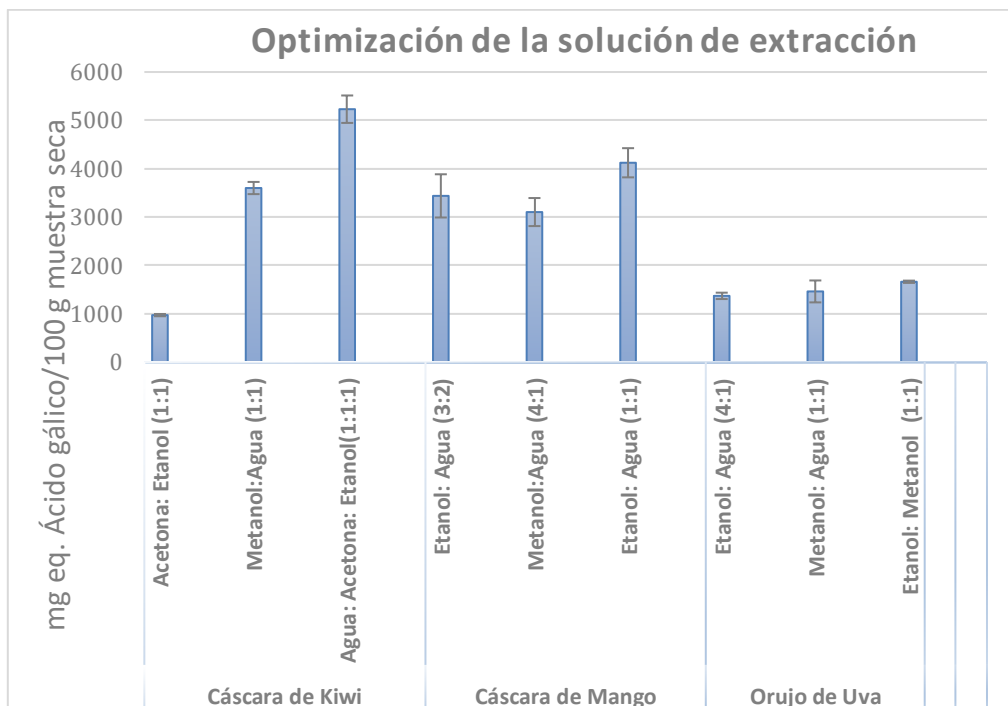
Desde el interés de esta investigación, no sólo se establece como objetivo demostrar la capacidad antioxidante de algunos subproductos de la industria alimenticia, también se busca evaluar si son potentes materias primas para la fabricación de productos cosméticos con actividad antienvjecimiento. La estabilidad de las materias primas es un factor que impacta su uso en formulaciones cosméticas. Por tal razón, se llevó a cabo un análisis para determinar la vida útil de la cáscara de kiwi, cáscara de mango(Zafra Ciprián, 2021) y orujo de uva. Las muestras fueron procesadas siguiendo el procedimiento descrito en el numeral 2.1. Secado y homogenización del material. Luego, las muestras fueron almacenadas en bolsas metalizadas con cierre ziploc en porciones de 5 gramos. Posteriormente, fueron sometidas a condiciones de envejecimiento acelerado en una cámara climática bajo condiciones de  $40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  y  $75 \pm 5 \%$  de humedad relativa por un mes.

Como propiedades o características del material indicadores del envejecimiento o calidad de las muestras, la apariencia, el pH, la humedad del material y el contenido de polifenoles totales fueron considerados, tanto en un tiempo cero como en un tiempo uno (un mes). No fue posible alargar el tiempo de evaluación por los tiempos estimados para culminar la presente investigación. El pH de las muestras fue obtenido en un medidor multiparámetro (Marca Hasch) en solución acuosa al 10% p/V por duplicado, mientras que la medida de la humedad fue realizada en balanza de humedad (Marca Lexus, con número de serie RS-232), secando 2 g del material a  $105 \text{ }^\circ\text{C}$  por 10 minutos. Para la medición de polifenoles totales, fue tomado el procedimiento descrito en el numeral 2.2 elección del solvente de extracción.

### **3. Resultados y discusión**

#### **3.1. Selección de solventes de extracción**

La elección del solvente de extracción fue considerada como una etapa crítica en el proceso, pues permite una evaluación exacta y no sesgada de la capacidad antioxidante de las matrices de ensayo. La polaridad de los compuestos bioactivos y de las mezclas de solventes de extracción, así como las características lipofílicas e hidrofílicas de los subproductos fueron consideradas. La tabla 1 refiere las mezclas de solventes evaluados para cada matriz, mientras que el gráfico 2 resume los resultados obtenidos. Para ello, el método de polifenoles totales fue usado, usando la curva de calibración con ácido gálico como polifenol equivalente. Cada matriz fue sometida a procesos de extracción con las diferentes mezclas, para medir luego la absorbancia resultante, expresada como mg equivalentes de ácido gálico /100 g muestra seca. El gráfico 2 permite concluir que la mezcla de Etanol : Acetona : Agua en proporciones 1:1:1 arrojó una concentración mayor de polifenoles totales expresados como mg equivalentes de ácido gálico en la cáscara de kiwi. Por lo tanto, se entiende que esta mezcla de solventes es más selectiva para la extracción de los compuestos bioactivos de la matriz. Así mismo, en el gráfico 2, la mezcla Metanol : Etanol 1:1 resultó ser levemente mejor que las otras mezclas evaluadas para el orujo de uva, siendo este la mezcla elegida para los ensayos posteriores. Igualmente, el gráfico 2 identifica la mezcla Etanol : Agua 1:1 como el mejor solvente de extracción para la cáscara de mango, arrojando una concentración promedio de 4000 mg eq. de ácido gálico/ 100 gramos de muestra seca.



**Gráfico 2.** Evaluación de diferentes soluciones de extracción para la medición de polifenoles totales como mg. Eq. de ácido gálico/ g muestra para la cáscara de kiwi, el orujo de uva y la cáscara de mango. **Fuente:** Elaboración Propia.

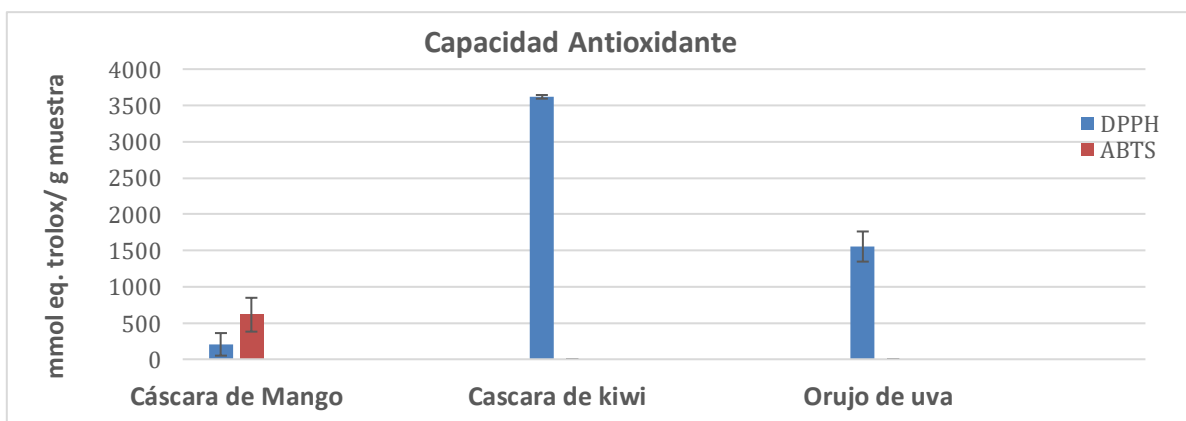
Estos ensayos permiten evidenciar que efectivamente, la cáscara del kiwi, el orujo de la uva y la cáscara de mango tienen presencia de polifenoles totales que tienen un potente uso como materia prima en la fabricación de productos cosméticos con efecto antienvjecimiento, siendo la cáscara de kiwi el subproducto alimenticio con un mayor contenido de polifenoles.

### 3.2. Capacidad antioxidante por el método DPPH Y ABTS+

La actividad antioxidante de la cáscara de kiwi, la cáscara de mango y el orujo de la uva fue evaluada mediante el método de DPPH y ABTS<sup>+</sup>. Los resultados encontrados para las diferentes matrices se recogen en el gráfico 3. Es posible observar que las tres matrices evaluadas tuvieron una respuesta positiva frente a su capacidad para neutralizar el radical DPPH, siendo la cáscara de kiwi el subproducto con una mayor capacidad antioxidante, con una concentración equivalente de trolox de 3618 mmol/gramo de muestra. Sin embargo, la cáscara de mango expresó la menor respuesta antioxidante frente al DPPH. No obstante, al observar los resultados obtenidos para las tres matrices y su capacidad para neutralizar el

ABTS, se encontró que sólo la cáscara de mango logró arrojar una respuesta detectable, con una concentración equivalente de trolox de 614 mmol/gramo de muestra. Con el fin de evaluar la cáscara de kiwi y el orujo de uva, cuya respuesta fue negativa, se propone aumentar la alícuota de muestra o bien, concentrar el extracto antes de su medición con el fin de evaluar la sensibilidad requerida en la matriz.

Estos resultados permiten concluir que la presencia de polifenoles no es indicativo de una respuesta positiva frente a su capacidad de neutralizar a la totalidad de los radicales oxidantes. Esto puede suceder igualmente, por la diferente selectividad de los polifenoles para reaccionar con los diferentes oxidantes a los que se le someta. Todos los subproductos evidenciaron presencia de polifenoles totales al reaccionar con el reactivo Folin-Ciocalteu, no obstante, no todos los polifenoles reaccionan de la misma forma con los diferentes oxidantes posibles.









**Gráfico 3.** Evaluación de la capacidad antioxidante expresada como mmol. Eq. de trolox/g muestra para la cáscara de kiwi, el orujo de uva y la cáscara de mango. **Fuente:** Elaboración Propia.

### 3.3. Estimación de la estabilidad

Luego de someter los subproductos bajo condiciones de  $40 \pm 2$  ° C y  $75 \pm 5$  % de humedad relativa por un mes, no se evidencian cambios en las características fisicoquímicas y organolépticas de los materiales. No se observó un cambio importante en las características organolépticas de las muestras, salvo una leve tonalidad más oscura para la cáscara de kiwi. Sin embargo, los materiales no se apelmazaron, y su color y olor característico se

mantuvo. La tabla 2 resume fotográficamente el aspecto del material durante toda la evaluación.

		
Cáscara de Mango Tiempo 0	Orujo de Uva Tiempo 0	Cáscara de Kiwi Tiempo 0
		
Cáscara de Mango Tiempo 1	Orujo de Uva Tiempo 1	Cáscara de Kiwi Tiempo 1

**Tabla 2.** Aspecto de la cáscara de mango, orujo de uva y cáscara de kiwi en el estudio de estabilidad acelerada. **Fuente:** Elaboración propia

Asimismo, la tabla 3 resume los resultados obtenidos para la apariencia, pH, porcentaje de humedad y contenido de polifenoles totales para la cáscara de kiwi, la cáscara de mango y el orujo de uva. De manera que se observa que en tiempo cero y tiempo uno, el pH y el porcentaje de humedad de las matrices evaluadas permanece constante para los dos tiempos de estabilidad evaluados. Se permite establecer que el material de envase usado, una bolsa metalizada con cierre ziploc, es un buen candidato para ser usado como material de envase primario del subproducto alimenticio como materia prima.

Subproducto	Ensayo	Tiempo de Estabilidad	
		Tiempo 0	Tiempo 1
Cáscara de Kiwi	Apariencia	Sin cambios	Sin cambios
	pH	3,93 ± 0,01	4,04 ± 0,02
	Humedad (%)	2,56 ± 0,02	2,59
	Polifenoles totales	0,21 ± 0,03	0,23 ± 0,03
Cáscara de Mango	Apariencia	Sin cambios	Sin cambios
	pH	4,38 ± 0,01	4,40 ± 0,02
	Humedad (%)	2,50 ± 0,14	2,72 ± 0,17
	Polifenoles totales	0,09 ± 0,01	0,104 ± 0,01
Orujo de Uva	Apariencia	Sin cambios	Sin cambios
	pH	3,54 ± 0,03	3,61 ± 0,04
	Humedad (%)	3,54 ± 0,20	2,68 ± 0,75

**Tabla 3:** Proceso de vida útil **Fuente:** Elaboración propia

Asimismo, la tabla 3 permite concluir que al menos hasta el primer tiempo, no se observan cambios en la concentración de polifenoles totales, entendiendo así que su capacidad antioxidante se mantiene hasta un mes en condiciones de envejecimiento acelerado. El comportamiento de los subproductos evaluados en la estabilidad, así como la presencia de compuestos bioactivos, perfila su potencial uso en la formulación de productos cosméticos con actividad antienvjecimiento. Se recomienda que, debido a los tiempos de esta investigación, se realice un estudio de estabilidad acelerada a seis meses con muestreos en tiempo un, dos, tres y seis meses, con el fin de observar adecuadamente el comportamiento de los subproductos y posteriormente, realizar una predicción de vida útil en condiciones de envejecimiento natural.

## 4. Conclusiones

La presente investigación logró identificar y evaluar tres subproductos alimenticios con potencial antioxidante y posible uso como materia prima en formulación de productos cosméticos con actividad antienvjecimiento. La cascara de mango y kiwi y el orujo de uva arrojaron presencia de compuestos fenólicos y una capacidad para neutralizar radicales oxidantes como el DPPH. La respuesta para neutralizar el radical ABTS fue, sin embargo, menor o no detectable. Además, la evaluación de la estabilidad bajo condiciones de envejecimiento acelerado demostró que los subproductos mantienen sus características fisicoquímicas y organolépticas, sugiriendo su potencial uso como materias primas en formulaciones cosméticas. Es relevante destacar que el material de envase utilizado demostró ser eficaz para preservar la calidad organoléptica y fisicoquímica de los subproductos durante el almacenamiento evaluado de un mes.

## 5. Referencias

- Cáceres-Roa, S. A., López-Giraldo, L. J., & Nova, C. J. M. (2023). Extracción de polifenoles: Una comparación a partir de cáscara de cacao húmeda vs cáscara de cacao secada. *Ingeniería y Competitividad*, 25(2), Article 2. <https://doi.org/10.25100/iyc.v25i2.12223>
- de Lourdes Vargas, M., Figueroa Brito, H., Tamayo Cortez, J. A., Toledo López, V. M., & Moo Huchin, V. M. (s. f.). Aprovechamiento de cáscaras de frutas: Análisis nutricional y compuestos bioactivos. 25 Abril 2018, 26(2), 4. <https://doi.org/10.30878/ces.v26n2a6>
- García Martínez, E., García Martínez, I., & Fuentes López, A. (s. f.). *Determinación de polifenoles totales por el método de FolinCiocalteu* (p. 9). ETSIAMN. Universitat Politècnica de València.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia%20Mart%C3%ADnez%20et%20al.pdf?sequence=1>

- Peñaranda Gonzalez, L. V., Montenegro Gómez, S. P., & Giraldo Abad, P. A. (2017). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en Colombia. *RIAA*, 8(2), 141-150.
- R, K. C., M, Y. A., M, A. M., V, R. O., & Ch, L. C. (2017). Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 9(S1), Article S1. <https://doi.org/10.24188/recia.v9.nS.2017.530>
- Romero-Sáez, M. (2022). Los residuos agroindustriales, una oportunidad para la economía circular. *TecnoLógicas*, 25(54). <https://doi.org/10.22430/22565337.2505>
- Surco-Laos, F., Ayquipa Paucar, H., Quispe Gamboa, W., García Ceccarelli, J., Valle Campos, M., Surco-Laos, F., Ayquipa Paucar, H., Quispe Gamboa, W., García Ceccarelli, J., & Valle Campos, M. (2020). Determinación de polifenoles totales y actividad antioxidante de extracto de semillas de uvas residuos de la producción de Pisos. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 86(2), 123-131. <https://doi.org/10.37761/rsqp.v86i2.282>
- Zafra Ciprián, D. I. (2021). *USO DE EXTRACTOS DE CÁSCARA DE MANGO (Mangifera indica L.) COMO ADITIVO NATURAL MULTIFUNCIONAL SOBRE UN PRODUCTO CÁRNICO CON DOS DIFERENTES FORMAS DE PROCESAMIENTO* [Analítica]. Universidad Tecnológica de la Mixteca.

## **Abreviaturas**



ART.DEF	Artículo definido
PL	Plural