

Análisis de aceptabilidad y percepción del consumidor de aplicaciones alimentarias de subproductos de café

Analysis of acceptability and consumer perception of food applications of coffee by-products

Enith Salomé Martínez-Morales¹
René Andrés Jaramillo-Gamboa²

¹Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (Ecuador).
Correo electrónico: esmartinez@tecnologicosudamericano.edu.ec
orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2435-7197>

²Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (Ecuador).
Correo electrónico: rajaramillo@tecnologicosudamericano.edu.ec
orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1188-2825>

Recibido: 07-10-2022 Aceptado: 28-03-2023

Cómo citar: Martínez-Morales, Enith; Jaramillo-Gamboa, René (2023). Análisis de aceptabilidad y percepción del consumidor de aplicaciones alimentarias de subproductos de café. *Informador Técnico*, 87(1), 40-52.
<https://doi.org/10.23850/22565035.5192>

Resumen

La explotación cafetera a nivel global aumenta constantemente debido a la alta demanda de esta bebida. Esta actividad genera una gran cantidad de subproductos, que generalmente son desechados, produciendo impacto medioambiental negativo. En este contexto, se busca aprovechar estos elementos en distintos mercados de la industria de alimentos. Existe escasa información sobre la aceptabilidad sensorial y percepción del consumidor en aplicaciones alimentarias de estos subproductos, por lo cual, el objetivo de este estudio se centró en evaluar estos elementos, en tres condiciones: a ciegas, expectante e informada, de bebidas y galletas elaboradas con subproductos de café. Se trabajó con café de especie arábica para el desarrollo de bebidas (cáscara deshidratada) y galletas (harina de lámina plateada), la aceptabilidad de los productos se evaluó mediante escala hedónica y, para conocer la percepción de los consumidores, se aplicó la prueba Check All That Apply (CATA), ambas pruebas en las tres condiciones de evaluación. En general, la aceptabilidad de las bebidas fue entre “me disgusta ligeramente” y “no me gusta ni me disgusta”, de acuerdo con la concentración. La bebida de 250 g/L presentó una aceptabilidad significativamente mayor y, de acuerdo con la condición de evaluación, la aceptabilidad fue mayor en condición expectante. En cuanto a las galletas, la aceptabilidad las categorizó como productos que disgustan ligeramente a gustan bastante, no existieron diferencias significativas, por lo que se deduce que su aceptabilidad no se vio influenciada por la cantidad de subproducto utilizado ni por la condición de evaluación. Se pudo concluir que la aceptabilidad y percepción del consumidor frente a nuevos productos puede ser influenciada por el tipo de producto y la información que el consumidor posee sobre este.

Palabras clave: cáscara de café; lámina plateada de café; CATA; evaluación sensorial; escala hedónica.

Abstract

The exploitation of coffee at a global scale increases constantly due to the high demand for this beverage. This activity generates a large number of by-products that are generally discarded, producing a negative

environmental impact. In this context, the aim of this study is to take advantage of these elements in different markets of the food industry. There is scarce information on the sensory acceptability and consumer perception in food applications of these by-products. The objective of this study was focused on evaluating these elements, in three conditions: blind, expectant, and informed, of beverages and cookies made with coffee by-products. The acceptability of the products was evaluated by means of a hedonic scale and the Check All That Apply (CATA) test was applied to determine the consumers' perception, both tests in the three evaluation conditions. In general, the acceptability of the beverages was between "I slightly dislike" and "I neither like nor dislike", according to the concentration. The 250 g/L beverage presented a significantly higher acceptability and according to the evaluation condition, the acceptability was higher in the expectant condition. As for the cookies, the acceptability categorized them as products that are slightly disliked to quite liked, there were no significant differences, so it can be deduced that the acceptability of the cookies was not influenced by the amount of by-product used nor by the evaluation condition. It could be concluded that consumer acceptability and perception of new products can be influenced by the type of product and the information the consumer has about it.

Keywords: coffee husk; coffee silverskin; CATA; sensory evaluation; hedonic scale.

1. Introducción

El café es una de las bebidas más populares del mundo, y su importancia comercial ha crecido continuamente en los últimos 150 años (Hoseini *et al.*, 2021). Actualmente, se consumen aproximadamente 3,5 billones de tazas diariamente, y las especies más comercializadas son la arábica (*Coffea arabica* L.) y robusta (*Coffea Canephora* Pierre) (Blinová *et al.*, 2017; Murthy; Naidu, 2012; dos Santos *et al.*, 2021).

Debido a la abundante producción de café a nivel mundial, y considerando que para la preparación de la bebida únicamente se utiliza del 5-10 % del peso total del fruto, se estima que esta industria es responsable de la generación de grandes cantidades de subproductos: piel, pulpa, mucílago, pergamino y lámina plateada, lo que significa que más del 50 % del fruto es desechado, y se convierte en una fuente de contaminación ambiental (Oliveros-Tascón; Sanz-Uribe, 2011; Heeger *et al.*, 2017; Serna-Jiménez *et al.*, 2018; dos Santos *et al.*, 2021; Iriondo-DeHond *et al.*, 2019a).

La cáscara de café está conformada por la piel y pulpa, generadas durante el procesamiento en húmedo del grano (Casal *et al.*, 2003). Se compone (Figura 1) principalmente de carbohidratos (35-85 %), fibra (24-43 %), proteínas (5-11 %), minerales (3-11 %) y lípidos (0,5-3 %). La denominada lámina plateada es un subproducto generado durante el tostado del café, que corresponde al 4,20 % del fruto y posee alto contenido de fibra (60-80 %) (del Castillo *et al.*, 2017).

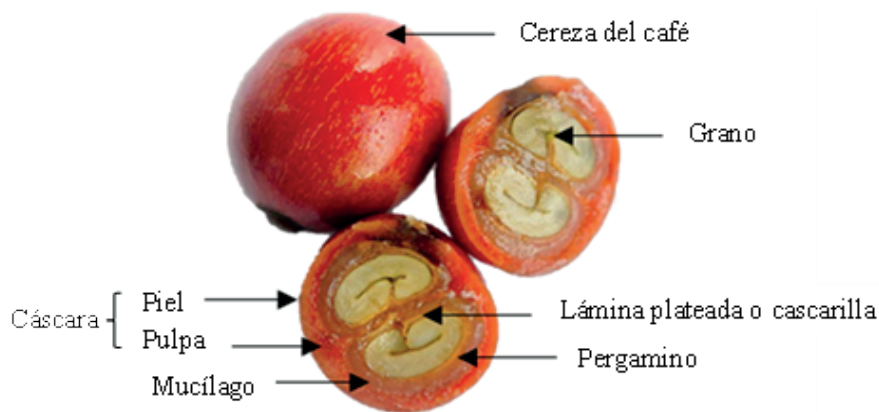


Figura 1. Anatomía de la cereza del café
Fuente: Iriondo-DeHond *et al.* (2019b).

La composición nutricional y el contenido de compuestos bioactivos de los subproductos de café han generado gran interés en los últimos años, pues se les atribuyen propiedades beneficiosas para el organismo, como antioxidantes, antiinflamatorias, antiobesidad, antidiabéticas, y de reducción de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, como se observa en los trabajos de Alves *et al.* (2017), Carriço *et al.* (2018), Coronado *et al.* (2015) y Swithers *et al.* (2010).

Por lo mencionado anteriormente, los subproductos de café se han aplicado en diversas matrices alimentarias, Lopes *et al.* (2020) desarrollaron una bebida destilada a partir del agua residual y la pulpa del café, misma que fue caracterizada química y sensorialmente. Específicamente, la cáscara y lámina plateada de café especie arábica han sido utilizadas en trabajos previos, como ingredientes en yogurts, en los que se evaluaron las características sensoriales y propiedades beneficiosas para la salud (Iriondo-DeHond *et al.*, 2019b). Asimismo, del Castillo *et al.* (2017) y Sevillano (2021) indican que la harina de cáscara de café tiene varias aplicaciones en productos de panadería, pastas, salsas y bebidas; también, la lámina plateada de café se ha utilizado como ingrediente rico en fibra, principalmente en pan y galletas, pues mejora su textura, color y grosor (García-Serna *et al.*, 2014).

En Ecuador se produce gran cantidad de café, donde Loja es la tercera provincia con mayor producción a nivel nacional (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2021) y, por ende, con mayor generación de subproductos. Es así como surge la necesidad de aprovechar los subproductos de café para la obtención de nuevos alimentos, así como la evaluación de la aceptabilidad de los consumidores sobre su uso como ingredientes alimentarios, áreas de gran importancia en el campo de investigación de la gastronomía y ciencia de alimentos.

Generalmente, la aceptación del consumidor frente a un producto alimenticio nuevo se evalúa mediante pruebas hedónicas que miden el gusto general del producto (Iriondo-DeHond *et al.*, 2019b). Adicional a ello, en la actualidad, el cuestionario Check All That Apply (CATA) es un enfoque popular para obtener información sobre la percepción sensorial y no sensorial de los alimentos por parte de los consumidores, como una alternativa al análisis descriptivo clásico realizado por paneles capacitados (Vidal *et al.*, 2019). Hasta el momento existen algunas investigaciones que han estudiado la percepción del consumidor hacia alimentos que contienen subproductos entre ellas Iriondo-DeHond *et al.* (2019b) y Bhatt *et al.* (2018), quienes concluyeron que generalmente los consumidores perciben mayores beneficios relacionados con la salud en alimentos con subproductos que en otro tipo de alimentos, asimismo, sugieren que en este tipo de alimentos deben utilizarse otras señales extrínsecas, como el envase, para aumentar la percepción de saludable, sostenible e imagen natural del producto.

El objetivo de la presente investigación fue desarrollar bebidas y galletas a partir de subproductos de café (cáscara y lámina plateada), y evaluar la aceptación de los consumidores en condiciones a ciegas, expectantes e informadas, por lo que se planteó la siguiente hipótesis: la concentración de subproductos de café utilizada en bebidas y galletas, y la condición de evaluación influenciaron la aceptabilidad y percepción del consumidor de estos productos.

2. Metodología

2.1. Materia prima

El café empleado fue de especie arábica, obtenido en fincas del Barrio Cucanamá Bajo (1.600 msnm), ubicado en la parroquia Vilcabamba del cantón Loja, Ecuador (4°15'4"S 79°15'14"O).

2.2. Obtención de cáscara y lámina plateada

La cáscara de café (piel y pulpa del grano) utilizada en este estudio fue obtenida por el método húmedo descrito por Alves *et al.* (2017) y Serrat-Díaz *et al.* (2018), que consiste en separar la piel y pulpa del resto del grano. El subproducto obtenido (piel y pulpa) fue deshidratado a 30 °C durante 16 horas, utilizando el deshidratador marca Food Dehydrator, modelo LT-85.

Posteriormente, por lavado, se retiró el mucílago y pergamino. Luego, se secó el grano a temperatura ambiente durante 8 días; finalmente, de acuerdo con el método detallado por Iriundo-DeHond *et al.* (2019b), se tostaron los granos de café secos, utilizando un tostador Innoenvas a 220 °C por 13 minutos, desprendiendo la lámina plateada, que fue molida hasta 250 µm.

2.3. Producción de bebidas y galletas

Los subproductos de café (cáscara y lámina plateada) se aplicaron en bebidas y galletas, respectivamente (Figura 2). Las bebidas se realizaron por infusión de la cáscara de café en agua a 94 °C durante 10 minutos, en ratios (cáscara/agua) de 100, 250 y 500 g/L. En cuanto a las galletas, se desarrollaron cuatro formulaciones, utilizando harina de lámina plateada en concentraciones de 0 (control), 10, 15 y 20 %, variando los porcentajes de los demás ingredientes, con la finalidad de obtener un producto sensorialmente equilibrado (Tabla 1). Fueron horneadas a 180 °C por 15 minutos.



Figura 2. Aplicación de cáscara y harina de lámina plateada de café en bebidas y galletas
Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Formulaciones de galletas con harina de lámina plateada de café

Ingrediente (%)	Formulación			
	0 %	10 %	15 %	20 %
Harina de trigo	44,0	33,0	31,6	30,1
Harina de lámina plateada de café	0	10,0	15,0	20,0
Mantequilla	21,9	22,4	20,9	19,5
Azúcar	21,9	22,4	20,9	19,5
Huevo	8,8	9,0	8,4	7,8
Leche	2,2	2,2	2,1	2,1
Polvo de hornear	1,2	1,0	1,1	1,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

2.4. Procedimiento experimental

Se utilizó una prueba de aceptabilidad y un cuestionario CATA para evaluar parámetros sensoriales y no sensoriales en las infusiones y galletas, estas fueron aplicadas a un panel de catadores no entrenados ($n = 45$), incluidos 25 mujeres y 20 hombres entre 23 y 50 años, reclutados en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (Loja, Ecuador).

El procedimiento experimental empleado fue el planteado por Iriondo-DeHond *et al.* (2019b), se recolectaron los datos en tres condiciones: a ciegas, expectante e informada; para ello se utilizó un formulario online, mismo que fue explicado a detalle a cada panelista.

En primer lugar, los panelistas realizaron las evaluaciones a ciegas, para ello se sirvieron las muestras de bebidas (30 mL a temperatura ambiente) y galletas (15 g) en recipientes desechables individuales identificados con un código numérico aleatorio de tres dígitos. A continuación, se realizaron las pruebas en condición expectante, en donde se dio una explicación sobre los subproductos del café (cáscara y lámina plateada) y sus beneficios. Se entregó una fotografía de cada muestra de bebida con la leyenda “La imagen que puedes observar corresponde a una bebida (infusión) realizada con la cáscara de café en concentración baja (100 g/L), media (250 g/L) y alta (500 g/L), la misma no contiene azúcares añadidos”, posteriormente una fotografía de cada galleta acompañada de la leyenda “La imagen que puedes observar corresponde a una galleta elaborada con harina de trigo, mantequilla, azúcar, huevo, leche, polvo de hornear y harina de lámina plateada de café en concentraciones de 0, 10, 15 y 20 %”. Finalmente, se realizaron las pruebas en condición informada, en donde los panelistas recibieron cada muestra acompañada de la información correspondiente a cada producto expuesto anteriormente.

2.4.1. Prueba de aceptabilidad

Se empleó una evaluación por escala hedónica, en la que se les solicitó a los catadores que califiquen la aceptación general del producto por medio de una escala de 9 puntos (1 = me disgusta muchísimo, 9 = me gusta muchísimo) (Iriondo-DeHond *et al.*, 2019b).

2.4.2. Cuestionario CATA

El cuestionario CATA estuvo conformado por diez términos, cinco sensoriales (color agradable, color desagradable, sabor agradable, sabor desagradable y sabor a café) y cinco no sensoriales (saludable, sostenible, natural, artificial e innovador). El orden de los términos fue presentado de forma aleatoria para cada panelista, y se solicitó a cada participante seleccionar los términos que se considere que representan a cada muestra (Iriondo-DeHond *et al.*, 2019b).

2.5. Análisis estadístico

Se utilizó el software estadístico registrado Past4 versión 1.0.4. para evaluar la normalidad de los resultados mediante la prueba de Shapiro-Wilk, asimismo, los resultados se trataron estadísticamente mediante análisis de varianza (ANOVA) para evaluar las diferencias significativas ($p < 0,05$).

3. Resultados

3.1. Prueba de aceptabilidad

Se evaluaron tres bebidas, mismas que difieren en la concentración de cáscara de café utilizada con respecto al agua (Figura 3). En general, la aceptabilidad de las bebidas osciló entre 3,86 y 5,12 (Tabla 2). En cuanto a la concentración de cáscara de café utilizada, la infusión de 250 g/L presentó la mayor aceptabilidad. Para todas las infusiones en la condición de evaluación de expectativa, se reflejaron mayores resultados (Tablas 3 y 4).

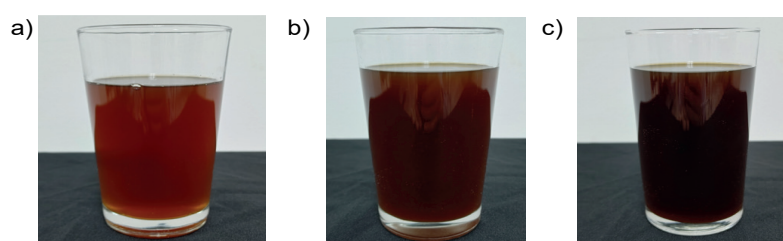


Figura 3. Bebidas de cáscara de café de a) 100 g/L, b) 250 g/L y c) 500 g/L
Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Puntuación media de aceptabilidad de bebidas y galletas en diferentes condiciones de evaluación

Muestra	Condición de evaluación		
	A ciegas	Expectante	Informada
Bebidas			
100 g/L	3,86	4,88	3,93
250 g/L	4,20	5,12	4,86
500 g/L	3,88	4,90	4,30
Galletas			
0 %	7,99	7,68	7,54
10 %	6,36	5,08	6,87
15 %	5,23	5,14	5,56
20 %	3,72	5,37	3,96

Nota. Puntuación representada en escala hedónica de 9 puntos (1 = me disgusta muchísimo, 9 = me gusta muchísimo).
Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Diferencia significativa de la aceptabilidad de bebidas y galletas en relación con condiciones de evaluación y concentración

Producto	Condición de evaluación	<i>p</i>	Concentración	<i>p</i>
Bebidas	A ciegas	0,703	100 g/L	0,048
	Expectante	0,882	250 g/L	0,108
	Informada	0,120	500 g/L	0,068
Galletas	A ciegas	$5,4 \times 10^{-17}$	0 %	$1,0 \times 10^{-15}$
	Expectante	$2,1 \times 10^{-10}$	10 %	$1,4 \times 10^{-10}$
	Informada	$5,5 \times 10^{-13}$	15 %	$6,5 \times 10^{-12}$
			20 %	$2,4 \times 10^{-5}$

Fuente: elaboración propia.

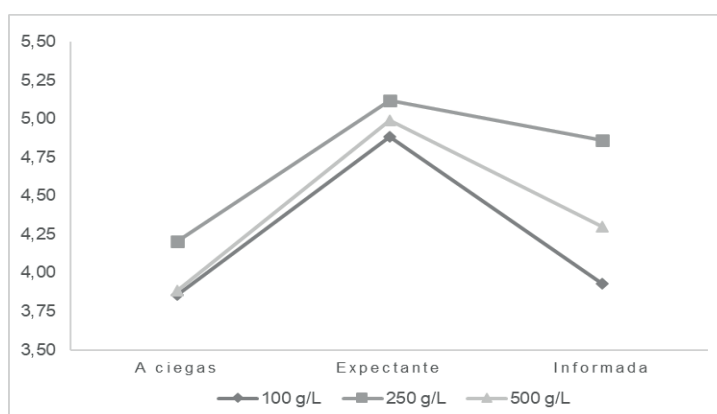


Figura 4. Interacción entre aceptabilidad, concentración y condición de evaluación en bebidas
Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las galletas, se desarrollaron cuatro formulaciones, un control y tres galletas con diferente porcentaje de harina de lámina plateada (Figura 5). En general, su aceptabilidad fue entre 3,72 y 6,87 (Tabla 2). Aunque no existieron diferencias significativas, ni en la concentración de harina de lámina plateada utilizada ni en la condición de evaluación, se pudo determinar una amplia variabilidad en los resultados obtenidos en la aceptabilidad de las galletas. Sin embargo, la galleta con 10 % de subproducto tuvo una aceptación levemente superior con respecto a las demás (Tabla 3, Figura 6).

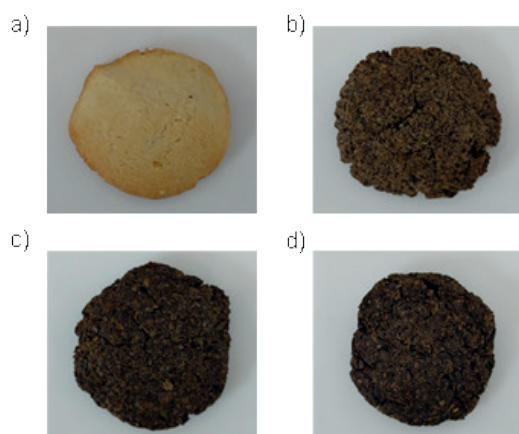


Figura 5. Galletas de harina de lámina plateada de café de a) 0 %, b) 10 %, c) 15 % y d) 20 %
Fuente: elaboración propia.

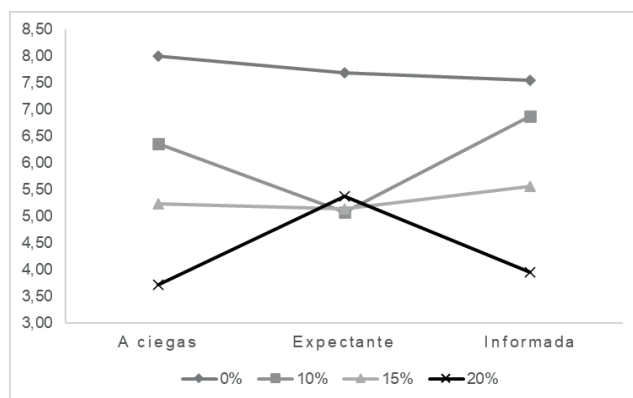


Figura 6. Interacción entre aceptabilidad, concentración y condición de evaluación en galletas
Fuente: elaboración propia.

3.2. Cuestionario CATA

El análisis de varianza (Tabla 4) se realizó comparando la aceptabilidad de los productos con dos atributos sensoriales (sabor y color) y un atributo no sensorial (natural), que fueron seleccionados a criterio de los investigadores. En la Tabla 5 se indican los resultados generales de la aplicación del cuestionario CATA.

Tabla 4. Diferencia significativa de la aceptabilidad de bebidas y galletas en comparación con atributos sensoriales y no sensoriales

		Color agradable	Sabor agradable	Natural
Bebidas	100 g/L	0,010	0,397	0,146
	250 g/L	0,345	0,004	0,234
	500 g/L	0,008	0,0003	0,720
Galletas	0 %	0,002	0,107	0,509
	10 %	0,007	1,6 ×10-6	0,027
	15 %	0,122	0,00023	0,246
	20 %	0,226	0,039	0,304

Fuente: elaboración propia.

4. Discusión

4.1. Prueba de aceptabilidad

De acuerdo con los resultados de la prueba de aceptabilidad (Tabla 2), las bebidas correspondieron a productos que se clasifican entre “me disgusta ligeramente” y “no me gusta ni me disgusta”, donde la bebida de 250 g/L fue la infusión que presentó una aceptabilidad significativamente mayor ($p = 0,108$) en comparación con 100 y 500 g/L (Tabla 3). En el estudio realizado por Martínez-Saez *et al.* (2014), se evidenció que la infusión de cáscara de café de 100g/L tuvo mayor aceptabilidad en términos de olor y sabor. A criterio de los investigadores, se considera que este contraste se da debido al gusto del paladar de los panelistas de este estudio, que históricamente se ha relacionado con sabores más ácidos, robustos y fuertes por su cultura alimentaria.

Por otro lado, la aceptabilidad de las bebidas fue mayor en condición expectante (Figura 4), donde se presentó mayor diferencia significativa ($p = 0,882$) con respecto a las otras condiciones de evaluación (Tabla 3). En contraste, Iriondo-DeHond *et al.* (2019a) determinaron que la mayor aceptabilidad en bebidas con subproductos

Tabla 5. Número de participantes (n = 45) que utilizaron los términos del cuestionario CATA para describir bebidas y galletas en diferentes condiciones de evaluación

	Condición a ciegas						Condición expectante						Condición informada								
	Bebidas (g/L)			Galletas (%)			Bebidas (g/L)			Galletas (%)			Bebidas (g/L)			Galletas (%)					
Atributo	100	250	500	0	10	15	20	100	250	500	0	10	15	20	100	250	500	0	10	15	20
Color agradable	18	20	20	27	11	6	7	20	22	24	31	10	9	14	12	22	13	23	25	10	7
Color desagradable	8	6	4	0	8	12	20	9	7	8	0	17	16	11	17	2	6	4	5	12	21
Sabor agradable	13	8	5	27	20	9	6	13	13	10	33	14	13	18	8	17	5	31	24	16	5
Sabor desagradable	18	17	19	2	5	13	16	12	8	19	3	11	8	6	17	11	16	3	1	8	23
Sabor a café	13	17	13	1	14	20	18	22	26	27	2	30	29	25	14	21	24	4	24	28	24
Textura adecuada	-	-	-	25	23	15	10	-	-	-	28	18	21	13	-	-	-	21	20	8	4
Saludable	7	8	9	11	16	14	8	14	21	17	12	13	11	14	12	16	18	10	17	15	13
Sostenible	7	5	3	13	7	2	4	10	15	11	8	11	14	9	8	13	12	10	13	13	7
Natural	17	12	19	12	16	14	18	24	25	22	16	24	20	19	22	20	23	9	25	25	17
Artificial	7	9	6	9	1	1	5	3	1	2	15	2	2	2	4	4	4	13	0	0	1
Innovador	7	9	8	12	14	11	9	15	17	10	9	18	14	16	6	15	15	4	18	13	14
Alto en fibra	-	-	-	3	20	19	18	-	-	-	3	20	21	19	-	-	-	5	20	18	12

Fuente: elaboración propia.

de vino se obtuvo en condición a ciegas. Esto permitió validar la hipótesis planteada en cuanto a que la aceptabilidad de las bebidas fue influenciada por la condición de evaluación y que además dependería del tipo de producto evaluado.

En cuanto a las galletas con harina de lámina plateada de café, la aceptabilidad las categorizó como productos que disgustan ligeramente a gustan bastante (Tabla 2). No existieron diferencias significativas (Tabla 3), por lo que se deduce que la aceptabilidad de las galletas no se vio influenciada por la cantidad de subproducto utilizado ni por la condición de evaluación.

A pesar de que no existieron diferencias significativas entre los resultados, en la Figura 6 se observó que, mientras mayor es la cantidad de harina de lámina plateada usada, menor es la aceptabilidad. El control (0 %) tuvo 7,8 de aceptabilidad, seguido por la formulación de 10 % de subproducto, que tuvo una media de aceptabilidad de 6,10, que corresponde a “me gusta ligeramente”, seguido de 15 % y 20 %. De acuerdo con García-Serna *et al.* (2014), al incrementar la cantidad de subproducto utilizado, las galletas desarrollan características ácidas, amargas y astringentes, que influyen en el grado de aceptabilidad.

4.2. Cuestionario CATA

En las bebidas, los atributos más seleccionados fueron color agradable, sabor a café, saludable, sostenible y natural; en cuanto a las galletas, fueron: color agradable, sabor a café, textura, natural y alto en fibra (Tabla 5), lo que determinó que estas aplicaciones alimentarias presentaron características sensoriales agradables, y que el panel evaluador asoció el uso de subproductos con la sostenibilidad alimentaria, naturalidad y beneficios para la salud.

La bebida de 250 g/L obtuvo mayor aceptabilidad, al compararla con los atributos seleccionados se puede observar que el color tiene mayor diferencia significativa con respecto al sabor y a la naturalidad. En contraste, en la bebida de 100 g/L se observó una mayor diferencia significativa en el sabor y en la de 500 g/L, en la naturalidad (Tabla 4). Se pudo deducir que la aceptabilidad de la bebida de 100 g/L se vio influenciada por los tres parámetros (color agradable, sabor agradable y natural), mientras que las de 250 y 500 g/L, por color agradable y naturalidad.

En la aceptabilidad de todas las galletas, se observó influencia, principalmente de la naturalidad de los productos. Asimismo, en las galletas de 15 y 20 % se observó influencia del color, mientras que no se evidenció relación de la aceptabilidad con el sabor.

5. Conclusiones

En el presente trabajo se evaluó la aceptabilidad y percepción del consumidor en aplicaciones alimentarias con incorporación de subproductos del café, mediante el desarrollo de bebidas con cáscara de café y galletas con harina de lámina plateada de café, cuyo grado de aceptabilidad que osciló entre 3,86-5,12 y 3,72-6,87, respectivamente. En las bebidas de cáscara de café, se validó la hipótesis planteada, puesto que la aceptabilidad se vio influenciada tanto por la concentración utilizada como por la condición de evaluación, mientras que, en las galletas, estos factores no incidieron sobre la aceptabilidad, por lo que se concluye que en este producto la hipótesis no fue validada. Por otro lado, a través del cuestionario CATA, se determinaron los parámetros sensoriales y no sensoriales que influenciaron sobre la aceptabilidad de los productos desarrollados, en las bebidas fueron principalmente color y naturalidad, mientras que en las galletas fue mayoritariamente la naturalidad. Este estudio ha permitido determinar que el consumidor presenta interés en los productos desarrollados a partir de subproductos de café, por lo que en investigaciones futuras se recomienda continuar utilizándolos en el desarrollo de alimentos novedosos. Finalmente, cabe mencionar que el presente resultado

investigativo sustenta su novedad en el aprovechamiento de recursos alimenticios en la provincia de Loja, Ecuador, puesto que el uso de subproductos de café en el sector es un recurso que no se ha aplicado a la industria de alimentos y bebidas local.

Referencias

- Alves, Rita; Rodrigues, Francisca; Nunes, Maria; Vinha, Ana; Oliveira, Maria (2017). State of the art in coffee processing by-products. En C. Galanakis (Ed.), *Handbook of Coffee Processing By-products* (pp. 1-26). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811290-8.00001-3>
- Bhatt, Siddharth; Lee, Jeonggyu; Deutsch, Jonathan; Ayaz, Hasan; Fulton, Benjamin; Suri, Rajneesh (2018). From food waste to value-added surplus products (VASP): Consumer acceptance of a novel food product category. *Journal of Consumer Behaviour*, 17(1), 57-63.
<https://doi.org/10.1002/cb.1689>
- Blinová, Lenka; Sirotiak, Maroš; Bartošová, Alica; Soldán, Maroš (2017). Utilization of waste from coffee production. *Faculty of materials science and technology in Trnava Slovak University of Technology in Bratislava*, 25(40), 91-101.
<https://doi.org/10.1515/rput-2017-0011>
- Carriço, Catarina; Ribeiro, Helena; Marto, Joana (2018). Converting cork by-products to ecofriendly cork bioactive ingredients: Novel pharmaceutical and cosmetics applications. *Industrial Crops and Products*, 125, 72-84.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.08.092>
- Casal, Susana; Alves, Rui; Mendes, Eulália; Oliveira, Beatriz; Ferreira, Margarida (2003). Discrimination between Arabica and Robusta coffee species on the basis of their amino acid enantiomers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(22), 6495-6501.
<https://doi.org/10.1021/jf034354w>
- Coronado, Marta; Vega y León, Salvador; Gutiérrez, Rey; Vázquez, Marcela; Radilla, Claudia (2015). Antioxidants: present perspective for the human health. *Revista Chilena de Nutrición*, 42(2), 206-212.
<https://doi.org/10.4067/S0717-75182015000200014>
- Del Castillo, María; Iriondo-DeHond, Amaia; Martínez-Saez, Nuria; Fernández-Gómez, Beatriz; Iriondo-DeHond, Maite; Zhou, Jin-Rong (2017). Applications of recovered compounds in food products. En C. Galanakis (Ed.), *Handbook of Coffee Processing By-Products* (pp. 171-194). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811290-8.00006-2>
- Dos Santos, Érica; de Macedo, Lucas; Tundisi, Louise; Ataíde, Janaína; Camargo, Gisele; Alves, Rita; Oliveira, Beatriz; Mazzola, Priscila (2021). Coffee by-products in topical formulations: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 111, 280-291.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.064>

- García-Serna, Esther; Martínez-Saez, Nuria; Mesias, Marta; Morales, Francisco; del Castillo, María (2014). Use of coffee silverskin and stevia to improve the formulation of biscuits. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 64(4), 243-251.
<https://doi.org/10.2478/pjfn-2013-0024>
- Heeger, Andrea; Kosińska-Cagnazzo, Agnieszka; Cantergiani, Ennio; Andlauer, Wilfried (2017). Bioactives of coffee cherry pulp and its utilisation for production of Cascara beverage. *Food Chemistry*, 221, 969-975.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.067>
- Hoseini, Marziyeh; Cocco, Steffania; Casucci, Cristiano; Cardelli, Valeria; Corti, Giuseppe (2021). Coffee by-products derived resources. A review. *Biomass and Bioenergy*, 148, 106009.
<https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2021.106009>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2021). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua-ESPAC*.
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Iriondo-DeHond, Amaia; Aparicio, Natalia; Fernández-Gómez, Beatriz; Guisantes-Batan, Eduardo; Velázquez, Francisco; Blanch, Gracia; del Castillo, María (2019a). Validation of coffee by-products as novel food ingredients. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 51, 194-204.
<https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.06.010>
- Iriondo-DeHond, Maite; Varela, Paula; del Castillo, María; Miguel, Eugenio (2019b). *The sustainability effect: consumers' perception on the use of byproducts from the wine industry as novel ingredients in yogurt* [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Madrid.
- Lopes, Ana; Andrade, Rafaela; de Oliveira, Lauany; Lima, Lidiany; Santiago, Wilder; de Resende, Mário; Duarte, Whasley (2020). Production and characterization of a new distillate obtained from fermentation of wet processing coffee by-products. *Journal of Food Science and Technology*, 57, 4481-4491.
- Martínez-Saez, Nuria; Ullate, Mónica; Martín-Cabrejas, María; Martorell, Patricia; Genovés, Salvador; Ramon, Daniel; del Castillo, María (2014). A novel antioxidant beverage for body weight control based on coffee silverskin. *Food Chemistry*, 150, 227-234.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.10.100>
- Murthy, Pushpa; Naidu, Madhava (2012). Sustainable management of coffee industry by-products and value addition—A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 66, 45-58.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2012.06.005>
- Oliveros-Tascón, Carlos; Sanz-Urbe, Juan (2011). Ingeniería y café en Colombia. *Revista de Ingeniería*, 33, 99-114.
<https://doi.org/10.16924/revinge.33.10>
- Serna-Jiménez, Johanna; Torres-Valenzuela, Laura; Martínez-Cortínez, Katherine; Hernández-Sandoval, María (2018). Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos. *Revista Ion*, 31(1), 37-42.
<https://doi.org/10.18273/revion.v31n1-2018006>

- Serrat-Díaz, Manuel; De la Fé-Isaac, Ángel; De la Fé-Isaac, José; Montero-Cabrales, Cristóbal (2018). Extracción y caracterización de pectina de pulpa de café de la variedad Robusta. *Revista Cubana de Química*, 30(3), 522-538.
- Sevillano, Joselin (2021). *Sustitución parcial de la harina de trigo por harina de cáscara de café en la elaboración de galletas* [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- Swithers, Susan; Martin, Ashley; Clark, Kiely; Laboy, Alycia; Davidson, Terry (2010). Body weight gain in rats consuming sweetened liquids. *Effects of caffeine and diet composition. Appetite*, 55(3), 528-533.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.08.021>
- Vidal, Leticia; Antúnez, Lucía; Ares, Gastón; Cuffia, Facundo; Lee, Pui-Yee; Le Blond, Marie; Jaeger, Sara (2019). Sensory product characteristics based on check-all-that-apply questions: Further insights on how the static (CATA) and dynamic (TCATA) approaches perform. *Food Research International*, 125, 108510.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108510>