

Sostenibilidad gastronómica: Aprovechamiento de subproductos derivados de cadena productiva de la papa variedad *Diacol Capiro*

Gastronomic sustainability: Use of by-products derived from the production chain of the *Diacol Capiro* potato variety

Mabel Calvache¹; Sandra Potosí²; Alejandra Rodríguez³

^{1 2 3} Corporación Universitaria Comfacaucá, Facultad de Humanidades, Artes, Ciencias Sociales y de la Educación, Popayán, Colombia

Recibido 30 agosto 2022, aceptado 10 noviembre 2022, en línea 10 de diciembre 2022.

Resumen

Los residuos o subproductos generados a partir de las actividades de transformación de los alimentos siguen creciendo e impactando negativamente al medio ambiente, esto se debe a la falta de estrategias o recursos gestionados adecuadamente, bajo esta dinámica desde hace varios años la industria gastronómica busca apoyar, es por ello que se ha planteado la necesidad de involucrar prácticas alrededor de la sostenibilidad y la innovación. Es así como desde el ejercicio gastronómico se puede contribuir hacia la mitigación de dicha problemática, con la generación de nuevos productos y aprovechamiento de nuevas materias primas como base en preparaciones gastronómicas. En el presente estudio, se planteó como objetivos desarrollar un aprovechamiento de los subproductos derivados de cadena productiva de la papa variedad *Diacol Capiro* y se determinó la respuesta al nivel de agrado de estas preparaciones. Para esto, se realizó una estandarización de harinas y formulaciones de recetas estándar. Posteriormente, se efectuó un análisis sensorial mediante escala hedónica de 1 a 9 puntos, empleando un panel interno no entrenado de 70 personas y evaluando atributos como: sabor, color, aroma, y textura, en cuatro preparaciones. De igual manera, con el fin de determinar diferencias estadísticamente significativas en el nivel de agrado de cada atributo, se efectuó un análisis de varianza ($p < 0,05$) y una prueba de diferencia mínima significativa de comparación entre las muestras. Los resultados obtenidos reportaron que existen diferencias significativas en el nivel de agrado de todas las muestras en cada atributo, determinando que la preparación “*Profiterol con crema catalana y caramelo*” presentó mayor aceptabilidad en los atributos de color, sabor y textura.

Palabras Claves: sostenibilidad, gastronomía, aprovechamiento, subproductos.

Abstract

The waste or by-products generated from food processing activities continue to grow and have a negative impact on the environment, this is due to the lack of strategies or properly managed resources, under this dynamic for several years the gastronomic industry seeks to support, that is why the need to involve practices around sustainability and innovation has been raised. This is how from the gastronomic exercise it is possible to contribute towards the mitigation of said problem, with the generation of new products and the use of new raw materials as a base in gastronomic preparations. In the present study, the objectives were to develop a use of the by-products derived from the productive chain of the potato variety *Diacol Capiro* and the response to the level of liking of these preparations was increased. For this, a standardization of flours and formulations of standard recipes was carried out. Subsequently, a sensory analysis was carried out using a hedonic scale from 1 to 9 points, using an internal panel without alteration of 70 people and evaluating attributes such as: flavor, color, aroma and texture, in four preparations. Similarly, in order to determine statistically significant differences in the level of liking for each attribute, an analysis of variance ($p < 0.05$) and a minimum significant difference test for comparison between the samples were performed. The results obtained reported that there are significant differences in the level of liking of all the samples in each attribute, determining that the preparation “*Profiterol with Catalan cream and caramel*” presented greater acceptability in the attributes of color, flavor and texture.

Keywords: sustainability, gastronomy, use, by-products.

* Correspondencia del autor:

E-mail: dirgastronomia@unicomfacaucá.edu.co



Esta obra está bajo una licencia de creative commons: atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

Introducción

La sostenibilidad, más que un concepto es una tendencia amplia que tiene cabida en las diversas actividades que se lleven a cabo, como especifica la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la sostenibilidad implica hacer una actividad, sea de agricultura, pesca o hasta la preparación de una comida, garantizando el no desperdicio de los recursos naturales, para así poder continuar realizando estas actividades en el futuro sin perjudicar la salud ni el medio ambiente (FAO, 2020). El vínculo de la gastronomía con la sostenibilidad se puede analizar desde el conjunto de prácticas orientadas al desarrollo de productos, por medio de procesos responsables con el futuro de la sociedad por parte del sistema alimentario, como es el empleo de alimentos producidos de forma sustentable, la colaboración con los productores locales, la valoración de los productos de alta calidad, la promoción de la educación ambiental, así como la adecuada gestión de la energía, el agua y los residuos en toda la cadena alimentaria, de producción, manipulación y distribución (Binz y Conto, 2019). Además, en investigaciones recientes se ha encontrado que el sector gastronómico abordó el tema de la sostenibilidad en cocinas de lujo, en donde a partir de un estudio cualitativa se analizó la forma en que los principales actores (chefs) definen e implementan la sostenibilidad en un nuevo sector de servicios y hostelería: el sector de la gastronomía de lujo, desde una perspectiva positiva podría impulsar procesos de creatividad para promover el sentido de una gastronomía no exclusivamente satisfactoria, sino también saludable y sostenible, lo cual podría derivar en el desarrollo de apuestas novedosas para sorprender al comensal (Batat, 2020). Otro aspecto de sostenibilidad se relaciona con la valoración y rescate de las materias primas locales, que trae consigo múltiples beneficios desde el punto de vista ambiental, social y económico (Landa, 2020).

Es así como el sector gastronómico esta intrínsecamente relacionado con la responsabilidad social, la salud pública y el desarrollo local; logrando crear conciencia desde la mesa y así promover lo que hoy se concibe como gastronomía sostenible a partir de actividades responsables que van enriqueciendo los procesos y las cadenas productivas que se involucran. Bajo esta dinámica, el termino residuo hace referencia al material que es desechado o denominado "inservible", que requiere de disposición final debido a que no tiene un propósito de uso o se ha generado como un excedente dentro del proceso productivo (Chávez Porras y Rodríguez González, 2016; Ministerio de Ambiente, 2005). A nivel mundial anualmente se generan toneladas (t) de residuos y se han reportado más de 300 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU) por año, estimándose incrementos al año 2025 de aproximadamente 2,2 mil millones t/año de residuos. En su mayoría los residuos generados son destinados en rellenos

sanitarios, en lugares no aptos o dejados en parcelas agrícolas para la descomposición. La mayor fracción de residuos corresponde a la biomasa residual o materiales orgánicos renovables provenientes de actividades urbanas, agropecuarias y agroindustriales, incluyéndose los residuos municipales, de alimentos y forestales (Gómez-Soto et al., 2019) economic and social issues. The aim of this work was to analyze the state of the art on urban, agricultural and livestock solid waste in terms of quantity and composition, as well as to analyze the concept of biorefineries from the viewpoint of their design as a sustainable alternative for the use of residual raw materials. The information was consulted in different databases such as Web of Science, Scopus, and Google Scholar. The analysis of the information identified that the residues are produced in considerable amounts and have valuable organic compounds, which are used to a greater or lesser extent according to technological, cultural, and socio-economic factors in each specific region. New policies are needed for the integral management of solid waste that integrates the concept of biorefineries from the generation and separation at the source to its utilization and final disposal. The proper implementation of physical, thermochemical, chemical, and biological processes under the concept of biorefineries can recover or transform in an integral way the residual raw materials to obtain products such as biofuels, food, and energy. Designing biorefineries to determine their viability for waste utilization is required. Exploring this type of alternatives by evaluating different factors (techno-economic, environmental, and social).

De esta manera, el aprovechamiento del potencial de los residuos o subproductos de los diversos procesos o cadenas productivas ha ganado auge e importancia y son diversos los factores involucrados en esta temática actual; primero la contribución positiva a la gestión de los materiales focos de contaminación ambiental; también, a nivel económico se requieren recursos para proveer el desarrollo e innovación tecnológica para la transformación de los residuos, así como la generación de beneficios económicos por el valor agregado y comercial que estos adquieren. Desde el punto de vista social, se resignifica la labor de las personas vinculadas a las actividades generadoras de residuos, con la introducción de prácticas que contribuyan al mejoramiento de su calidad de vida Camagni (1998) citada por Rinaldi (2017). Además, el proceso productivo agrícola e industrial, para obtener diversos productos a partir de materias primas de origen biológico; en las operaciones de recepción, manejo, procesamiento y comercialización, que generan residuos o subproductos en cantidades suficientes para ser consideradas parte de la problemática ambiental (Corredor y Pérez, 2018; Gonzalez et al., 2017).

Para esta actividad económica los residuos o subproductos son los materiales líquidos o sólidos obtenidos del consumo de productos primarios o de la transformación industrial, cuyas propiedades no son

útiles dentro del proceso que los generó (Corredor y Pérez, 2018). Para el caso particular de la cadena productiva de la papa y la obtención de hojuelas fritas, se generan tanto residuos sólidos como líquidos, como el almidón remanente en porcentajes de 15,56% - 17,76%, los cuales no son adecuadamente aprovechados para obtener compuestos de interés (Gonzalez et al., 2017). De acuerdo con López, Rodríguez, Anaya (2019) en su estudio, aprovechamiento de cáscara de papa, las industrias fabricadoras de papas utilizan aproximadamente el 88.9% del producto, el porcentaje restante equivale a los residuos que no se utilizan, la cáscara conforma alrededor de un 2% de la papa y en cantidades muy grandes genera un alto desperdicio en las industrias y en los hogares, es por esto que se genera como una propuesta la elaboración de harina rica en antioxidantes utilizándola cascara de papa, además la existen cada vez más estudios sobre el potencial uso de la cáscara de papa como un aditivo en alimentos gracias a su alto contenido de compuestos fenólicos y nutraceuticos (p. 887). Estudios adelantados en la Universidad de Guayaquil donde se elaboraron diferentes productos alimenticios (hamburguesa y embutidos) a partir de residuos orgánicos como es la cáscaras de papa, de esta manera se potencializa el uso de los desechos de papa como una fuente de materia prima para otras producciones y resalta el valor nutricional de los desperdicios de las papas en condiciones idóneas de higiene y las características fisicoquímicas, hace que este mal llamado desecho se trasformen en un producto nuevo como es la hamburguesa de papa (Marcial, 2013), y el almidón de papa puede ser considerado un residuo agroindustrial, sin embargo, su desarrollo puede llevar a sustitutos viables en la industria alimenticia mediante procesos de transformación biotecnológica. El aprovechamiento del almidón se redujo 4 veces por kilogramo producido, esto debido a los procesos que se forma en material seco, para lo que interviene la centrifugación y un secador principalmente (Beltrán, 2020).

De esta manera, las cadenas productivas se han convertido en el eje de desarrollo económico y social de las diferentes regiones, con la presente investigación se quiere dar a conocer como un modelo de gestión a través del cual se generan ventajas competitivas frente a otros mercados y se logre fortalecer las cadenas productivas de pequeña escala, con el desarrollo de herramientas que permitan identificar el estado y la problemática actual que ayuden a determinar los retos a corto, mediano y largo plazo que posibilite el crecimiento del sector industrial en conjunto con el sector gastronómico. Dentro de la investigación se hace énfasis en la importancia que tiene el fortalecimiento en la cadena de la papa, como apuesta sostenible que contribuiría socialmente en la ciudad de Popayán, a través de alternativas de aprovechamiento, los cuales fomenta la productividad y competitividad entre el sector industrial de la cadena productiva de la papa.

Métodos

- A. La investigación se realizó bajo un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). Inicialmente se generó una alianza con el sector productivo, específicamente con una empresa familiar dedicada a la transformación de la papa frita llamada *Crocanticas*, ubicada en la ciudad de Popayán. Posteriormente, se plantearon preguntas orientadas a la búsqueda de información, se procedió a consolidar la información empleando bases de datos. Una vez revisado el material de investigación se realizó su análisis, para elaborar un reporte que diera cuenta de los principales hallazgos en marco del objetivo propuesto, determinando tres fases, que se mencionan a continuación:
 1. **Identificar la generación de desperdicios alimentarios en la fábrica “Crocanticas” de la ciudad de Popayán.** Se realizó una identificación mediante observación directa de las características vinculadas a la generación de desperdicios alimentarios en el establecimiento seleccionado. Se establece cantidad, cuánto, cómo, dónde y el porqué del desperdicio.
 2. **Estandarización y caracterización de las alternativas de aprovechamiento de los desperdicios derivados del procesamiento de la papa.** Mediante muestreos y análisis de laboratorio (microbiológico y proximal), se conoce la composición, teniendo en cuenta los parámetros como contenido de humedad, relación carbono y nitrógeno y contenido de ceniza y el análisis microbiológico de los productos logrados.
 3. **Identificación y evaluación de una alternativa gastronómica de aprovechamiento de desperdicios derivados del procesamiento de la papa.** De acuerdo a las características de los desperdicios encontrados, se realizó un proceso de decisión empleando criterios de selección. Una vez seleccionadas se analizan desde el punto de vista gastronómico y económico. Se selecciona una de las tres rutas y se procede a su proceso de preparación. Para este se sigue un diseño metodológico en donde se realiza la variación de un factor con la medición de una variable de respuesta asociada a una escala hedónica.
- B. **Prueba sensorial de aceptabilidad.** Se realizó un análisis sensorial empleando un panel interno no entrenado de 70 personas (Liria, 2008; Watts, Ylimaki, Jeffery, & Elías, 1992) compuesto por estudiantes y administrativos del programa Tecnología en Gestión Gastronómica de la Corporación Universitaria Comfacaucá (Popayán, Colombia). Cada consumidor degustó 4 muestras codificadas de forma aleatoria, ofrecidas a temperatura ambiente (25 °C) de acuerdo a un diseño de bloques completamente al azar para evitar el efecto del orden. Finalmente, se evaluaron los atributos sensoriales de color,



Imagen 1: Harinas de Papa *Diacol Capiro* estandarizadas. Fuente. La presente Investigación, 2021.

aroma, textura y sabor mediante una escala hedónica de 9 puntos, siendo 1 equivalente a “me disgusta extremadamente” y 9 “me gusta extremadamente”.

- C. **Análisis estadístico.** Se aplicó un ANOVA simple para determinar diferencias estadísticamente significativas en el nivel de aceptabilidad de las muestras. Posteriormente, se efectuó una comparación pareada de medias, a través de la prueba de Diferencia Mínima Significativa ($p < 0.05$), con el fin de escoger la(s) preparación(es) con mayor valoración (Gutierrez & De la Vara, 2008).

Resultados

Fase 1: Identificar la generación de desperdicios alimentarios en la fábrica “Crocanticas” de la ciudad de Popayán: Inicialmente se realizó un reconocimiento de los subproductos en la empresa, mediante la observación directa de cada una de las etapas de la cadena productiva de la papa *Diacol Capiro* para la obtención de hojuelas fritas, se logró conocer que en la etapa de lavado y pelado, donde se retira la tierra con agua y posteriormente la papa pasa a un cilindro giratorio que vierte agua, alrededor del cilindro se encuentran unas ligas que raspan la papa cuando la superficie gira, debido a un motor el cual hace funcionar el sistema, en esta acción la papa es lava y pelada, la cascara que genera el proceso es recolectada y pesada, y en la etapa inspección de pelado y eliminación de imperfecciones la papa

es examinada y se retiran partes de cascara que la maquina no pudo remover, también se retiran papas que se encuentran defectuosas o mal estado, los residuos son recolectados y pesados, en estas dos etapas se obtienen los subproductos que actualmente generan problemas en la empresa a nivel ambiental y de productividad.

Fase 2: Estandarización y caracterización de las alternativas de aprovechamiento de los desperdicios derivados del procesamiento de la papa: Para poder determinar las posibles aplicaciones gastronómicas de los subproductos de la empresa *Crocanticas*, se tuvo en cuenta la base de datos lograda a partir de una revisión bibliográfica que permitió conocer los diferentes aplicaciones gastronómicas dadas, así como la cuantificación de subproductos, de esta manera se propone que la alternativa y ruta de aprovechamiento gastronómico de los subproductos papa (*Diacol Capiro*) tuvo un enfoque en la panadería cuya base principal son las harinas, de esta manera se procede al ejercicio experimental: Se inicia la etapa de recolección, limpieza y transformación de materia prima (subproductos de papa: Cascara, almidón y fibra), cada una de las materias primas fue acondicionada para la obtención y estandarización de los proceso de las respectivas harinas, los procesos de acondicionamiento de almidón, cascara y la fibra de papa se basaron en la técnica propuesta por (Carrasco y Vásquez, 2018).

Los diferentes procedimientos permitieron obtener la estandarización de la obtención de las harinas a



Imagen 2. Estandarización gastronómica a partir de las harinas de la Papa *Diacol Capiro*. Fotografías tomadas por *Camila Banguera*, 2021.

Tabla 1: Análisis microbiológico de harinas de la Papa *Diacol Capiro*. Fuente: Laboratorio de análisis industrial y de alimentos, 2021.

Muestra	Análisis	Método	Resultado
Almidón de papa	Recuento total de Aerobios mesófilos UFC/g-mL	AOAC 966.23 ED 21:2019	624.000(+/- UFC**)
	Recuento de Mohos UFC/g-mL	ISO 21527-2:2008	<100 (+/- UFC**)
	Recuento de levaduras UFC/g-mL	ISO 21527-2:2008	<100 (+/- UFC**)
	NMP de coliformes totales 45°C/g-mL	ICMSF:2000 Método 1: Volumen 1. Ed 2:2000	240
	NMP de coliformes fecales 45°C/g-mL	ICMSF:2000 Método 1: Volumen 1. Ed 2:2000	<3
	Recuento de Escherichia coli UFC/ g- mL	ISO 4832:2006	<10
	Recuento de Estafilococo cuagulasa positiva UFC/g-mL	UNE EN ISO 6888-1. 2000	<100 (+/- UFC**)
	Recuento de esporas Clostridium sulfito reductor UFC/g-mL	UNE EN ISO 6888-1:2000	<10
	Detención de Samonella en 25g	ISO6579 - 1:2017	AUSENCIA
	Recuento de Bacillus cereus UFC/ g- mL	UNE EN ISO 7932:2005	<100 (+/- UFC**)
	Recuento de Coliformes totales UFC/ g- mL	ISO 4832:2006	3.360 (+/- UFC **)
	Recuento de Coliformes fecales UFC/ g- mL	ISO 4832:2006	<10 (+/- UFC **)
Harina de cascara de papa	Recuento total de Aerobios mesófilos UFC/g-mL	AOAC 966.23 ED 21:2019	512.000(+/- UFC**)
	Recuento de Mohos UFC/g-mL	ISO 21527-2:2008	200 (+/- UFC**)
	Recuento de levaduras UFC/g-mL	ISO 21527-2:2008	<100 (+/- UFC**)
	NMP de coliformes totales 45°C/g-mL	ICMSF:2000 Método 1: Volumen 1. Ed 2:2000	93
	NMP de coliformes fecales 45°C/g-mL	ICMSF:2000 Método 1: Volumen 1. Ed 2:2000	<3
	Recuento de Escherichia coli UFC/ g- mL	ISO 4832:2006	<10 (+/- UFC **)
	Recuento de Estafilococo cuagulasa positiva UFC/g-mL	UNE EN ISO 6888-1. 2000	<100 (+/- UFC**)
	Recuento de esporas Clostridium sulfito reductor UFC/g-mL	UNE EN ISO 6888-1:2000	<10
	Detención de Samonella en 25g	ISO6579 - 1:2017	AUSENCIA
	Recuento de Bacillus cereus UFC/ g- mL	UNE EN ISO 7932:2005	<100 (+/- UFC**)
	Recuento de Coliformes totales UFC/ g- mL	ISO 4832:2006	880 (+/- UFC **)
	Recuento de Coliformes fecales UFC/ g- mL	ISO 4832:2006	<10 (+/- UFC **)
Harina de Fibra de papa	Recuento total de Aerobios mesófilos UFC/g-mL	AOAC 966.23 ED 21:2019	1.900(+/- UFC**)
	Recuento de Mohos UFC/g-mL	ISO 21527-2:2008	100 (+/- UFC**)
	Recuento de levaduras UFC/g-mL	ISO 21527-2:2008	200 (+/- UFC**)
	NMP de coliformes totales 45°C/g-mL	ICMSF:2000 Método 1: Volumen 1. Ed 2:2000	23
	NMP de coliformes fecales 45°C/g-mL	ICMSF:2000 Método 1: Volumen 1. Ed 2:2000	<3
	Recuento de Escherichia coli UFC/ g- mL	ISO 4832:2006	<10
	Recuento de Estafilococo cuagulasa positiva UFC/g-mL	UNE EN ISO 6888-1. 2000	<100 (+/- UFC**)
	Recuento de esporas Clostridium sulfito reductor UFC/g-mL	UNE EN ISO 6888-1:2000	<10
	Detención de Samonella en 25g	ISO6579 - 1:2017	AUSENCIA
	Recuento de Bacillus cereus UFC/ g- mL	UNE EN ISO 7932:2005	<100 (+/- UFC**)
	Recuento de Coliformes totales UFC/ g- mL	ISO 4832:2006	500 (+/- UFC **)
	Recuento de Coliformes fecales UFC/ g- mL	ISO 4832:2006	<10 (+/- UFC **)

Tabla 2: Análisis nutricional de harinas de la Papa *Diacol Capiro*. Fuente: Laboratorio de análisis industrial y de alimentos, 2021.

Muestra	Análisis	Unidad	Método	Resultado
Harina de Cascara de papa	Humedad y materia volátil	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de sólidos totales y pérdidas por secado a 103°C y 130°C.	9.88
	Proteína Total (%N x 6.25)	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de proteína según ISO 1871	5.56
	Carbohidratos Totales	g/100g	Cálculo	82.37
	Calorías Totales	kcal/100g	Cálculo	356.94
	Cenizas	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de cenizas 550°C.	1.61
	Gracias total	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de Grasa por extracto etéreo.	0.58
Harina de fibra de papa	Humedad y materia volátil	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de sólidos totales y pérdidas por secado a 103°C y 130°C.	0.27
	Proteína Total (%N x 6.25)	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de proteína según ISO 1871	5.88
	Carbohidratos Totales	g/100g	Cálculo	83.93
	Calorías Totales	kcal/100g	Cálculo	362.84
	Cenizas	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de cenizas 550°C.	1.52
	Gracias total	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de Grasa por extracto etéreo.	0.40
Almidón de papa	Humedad y materia volátil	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de sólidos totales y pérdidas por secado a 103°C y 130°C.	12.22
	Proteína Total (%N x 6.25)	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de proteína según ISO 1871	<0,19
	Carbohidratos Totales	g/100g	Cálculo	86,89
	Calorías Totales	kcal/100g	Cálculo	349,36
	Gracias total	g/100g	PRO- AYS - 057 V0 2021 -07-19 Determinación de Grasa por extracto etéreo.	0,20

base de papa variedad *Diacol Capiro*, logrando los siguientes resultados, ver Imagen 1.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la evaluación microbiológica y nutricional de las harinas estandarizadas, ver tabla 1 y 2.

Fase 3: Alternativa gastronómica de aprovechamiento de desperdicios derivados del

procesamiento de la papa.

En la imagen 2, se ilustran los prototipos derivados de los subproductos de la transformación integral de la papa *Diacol Capiro*, Las muestras se analizaron sensorialmente para determinar el nivel de aceptabilidad de las recetas culinarias desarrolladas, mediante escala hedónica, en donde se identificarán algunos atributos de las

Tabla 3. Evaluación de las propiedades sensoriales de preparaciones.

Preparación	Atributos Sensoriales*				Promedio
	Aroma	Color	Sabor	Textura	
245	8,54 ± 0,86	8,87 ± 0,38	8,53 ± 1,00	7,63 ± 1,95	8,39
456	8,43 ± 1,08	8,43 ± 1,10	8,60 ± 1,01	8,60 ± 1,08	8,51
678	8,16 ± 1,19	8,24 ± 1,28	7,86 ± 1,47	8,50 ± 0,86	8,19
789	8,09 ± 1,28	8,61 ± 0,84	8,31 ± 1,26	8,54 ± 0,86	8,39

características organolépticas (sabor, color, aroma, y textura) más representativos, y se escogerá al azar un panel interno no entrenado de 70 panelistas estudiantes de la Corporación Universitaria Comfacauca _ Unicomfacauca matriculados en el programa de Tecnología en Gestión Gastronómica y administrativos para evaluar cuatro recetas estándar, se midió el nivel de aceptación mediante una graduación de 9 puntos que va desde “me gusta extremadamente mucho” hasta el punto 1 “me disgusta extremadamente mucho”.

Los nombres de las muestras presentadas son los siguientes códigos

- 245 _ *Galleta acompañada de camarones en salsas de sevicehe.*
- 456 _ *Profiterol con crema catalana y caramelo.*
- 678 _ *Cono con helado limón o maracuyá.*
- 789 _ *Tartaleta con ganash de chantilli de frutos rojos chocolate blanco y vainilla.*

La tabla 3, muestra los resultados de la evaluación de los atributos sensoriales de las cuatro muestras.

Discusión

Fase 1: Identificar la generación de desperdicios alimentarios en la fábrica “Crocanticas” de la ciudad de Popayán:

De acuerdo al reconocimiento realizado en el proceso de producción, se pudo determinar que la empresa Crocanticas, genera residuos sólidos y líquidos, respecto a los residuos sólidos el porcentaje de subproductos corresponde a lo siguiente: 7.5% de cascara de papa, 8.6% de fibra de papa y 2.4 % de sobrantes, con los cuales se decide trabajar ya que son los que se obtienen en mayor proporción y son los que generan problemas de tipo ambiental y de productividad en la empresa.

Fase 2: Estandarización y caracterización de las alternativas de aprovechamiento de los desperdicios derivados del procesamiento de la papa:

En el análisis microbiológico realizado a las muestras de las harinas a base de subproductos de papa (Tabla

1) se encontró que no hay afectación detención de Salmonella, además se halla dentro del rango del conteo para Coliformes fecales y Estafilococo, lo anterior permite contar con muestras de calidad higiénico sanitaria adecuada para ser sometidas al siguiente proceso de extracción de las harinas a base de los subproductos de papa *Diacol Capiro*.

Por otra parte, en el análisis nutricional realizado a las muestras de harina de almidón de papa (Tabla 2), de cascara de papa y de fibra de papa se encuentra que cuentan con un alto contenido de carbohidratos totales y bajo en el aporte de proteína y grasa total, de esta manera se puede afirmar que las harinas a base de los subproductos de papa *Diacol Capiro*, se pueden utilizar para la elaboración de productos de la panadería y pastelería con un grupo focal como es los celíacos¹, quienes tendrán productos alimenticios libres de gluten. Además, el almidón es muy utilizado en la industria alimentaria debido a sus propiedades tales como su baja temperatura de gelatinización y su baja tendencia a la retrogradación, las variaciones en las propiedades de los geles de almidón podrían ser causadas por diferentes factores, tales como el tamaño del gránulo de almidón (Vargas G; Martínez P; Velezmoro C, 2016). Según Marcial, 2013 la cascara de papa es uno de los principales desechos que se encuentran en los hogares tradicionales debido al alto consumo del tubérculo que gracias a su valor nutritivo y energético, la papa posee una gran variedad de nutrientes en su pulpa, pero también existen múltiples nutrientes en su cascara que aún sigue sin ser aprovechados como lo es el potasio ,vitamina c, tiamina, riboflavina y niacina solubles en agua, calcio, manganeso, zinc y hierro, además de ayudar a la desintoxicación de la sangre gracias a los antioxidantes que contienen que evitan la acción nociva de radicales libres. Por otra parte los efectos del consumo de la cascara de papa puede provocar reacciones positivas al cuerpo, como es en los diferentes sistemas (digestivo, inmunológico y circular) a esta información se le suma la investigación

1 El único tratamiento válido hasta la actualidad para la Enfermedad Celíaca (EC) es realizar una dieta estricta sin gluten y sin transgresiones durante toda la vida en vista de que el consumo de pequeñas cantidades de gluten ocasiona daños a nivel intestinal aun cuando el individuo sea asintomático. El cumplimiento de una dieta sin gluten conlleva a la desaparición de síntomas, normalización de la serología y recuperación de la atrofia de las vellosidades intestinales.

de Borda, 2020 sobre la evaluación del efecto de la agregación plaquetaria de una dieta enriquecida en cáscara de papa, este estudio afirma que el consumo de cascara de papa para una persona sería de 2 g/kg diaria por 7 días su consumo ayudara a disminuir la agregación de plaquetas humanas estimuladas por ácido araquidónico que al ser acumulados en el cuerpo puede ser perjudicial para la salud a largo plazo. Los diferentes métodos de consumo de la cascara de papa por años sea dirigido hacia la rama medicinal por medio de té o infusiones, pero estudios hechos por Gracia, 2014 demuestra que efecto de la sustitución de harina de trigo por una proporción de la mezcla harina de cáscara de papa se evidencia sobre el color, textura, fibra y aceptabilidad general en galletas dulces, es decir, las cualidades optimas que posee la cascara de papa para ser tratada como sustituto de harina de trigo en pequeñas cantidades ayuda a generar nuevos métodos de aplicación de esta harina en el ámbito de panadería. Bajo este contexto y con las harinas estandarizadas se inicia el proceso de la generación de alternativas de aprovechamiento gastronómico en la línea de la panadería y pastelería.

Fase 3: Alternativa gastronómica de aprovechamiento de desperdicios derivados del procesamiento de la papa

Respecto a los resultados obtenidos con respecto a la evaluación de las propiedades sensoriales de las alternativas gastronómicas, se puede mencionar que las muestras presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los atributos sensoriales de aroma, color, sabor, y textura, lo cual indicó que las respuestas en el nivel de agrado por parte de los panelistas fueron distintas en cada atributo. En términos generales, la preparación "*Profiterol con crema catalana y caramelo*" presentó mayor aceptabilidad en los atributos de color, sabor y textura. En este sentido, las preparaciones "*Galleta acompañada de camarones en salsas de seviche*" y "*Tartaleta con ganash de chantilli de frutos rojos chocolate blanco y vainilla*" presentaron una aceptación por parte de los setenta panelistas "Me gusta mucho".

Se puede concluir que los desechos generados por el proceso de fabricación y producción de chips de papa dejan como resultado una pérdida de casi un 20% desperdicio por bulto procesado en la micro empresa Crocanticas de la ciudad de Popayán, de acuerdo a los datos logrados en el proceso de medición. Las harinas recolectadas son fuente potencial de uso en ámbitos gastronómicos ideales para proponer productos para grupos focales como celiacos ya que los subproductos bajos en gluten y grasas.

La presentación de las muestras de diferentes preparaciones a los panelistas no entrenados de la Corporación Universitaria Comfacaucá arrojó comentarios satisfactorios, porque evidenciaron que la propuesta de aprovechamiento integral de subproductos de la industria de la papa va dirigida al

público que quiere vivir nuevas experiencias cuando consume un alimento preparado de manera eco sostenible.

Referencias

- Batav, W. (2020). Pillars of sustainable food experiences in the luxury gastronomy sector: A qualitative exploration of Michelin-starred chefs' motivations. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 57, 102255.
- Beltrán, R. R. (2020). Propuesta De Aprovechamiento Residuo del Almidón en el Proceso de Papa como Materia Prima para la Industria. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36899/rribiano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Binz, P., & De Conto, S. (2019). Gestión de la gastronomía sustentable. Prácticas del sector de alimentos y bebidas en hospedajes. *Estudios y perspectivas en turismo*, 28(2), 507-525.
- Borda, C. D. (2020). *Evaluación del efecto sobre la agregación plaquetaria de una dieta enriquecida en cáscara de papa*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Camagni, R. (1998). Sustainable urban development: definition and reasons for a research programme. *International Journal of Environment and Pollution*, 10, 6-27.
- Carrasco L., & Vásquez, M. (2018). *Extracción de almidón*. Universidad Nacional Autónoma de chota. Recuperado: <https://es.calameo.com/read/005193087c8fe3b2314cf>
- Chávez Porras, Á., & Rodríguez González, A. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. *Revista Academia y Virtualidad*, 9(2), 90-107. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18359/ravi.2004>
- Corredor, Y. A. V., & Pérez, L. I. P. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 14(1), 59-72. <https://doi.org/10.18359/rfcb.3108>
- FAO. (2020). *¿Qué es la gastronomía sostenible?* <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1198361/>
- Gracia, E. (2014). Tesis Efecto de la sustitución de harina de trigo por una proporción de la mezcla harina de cáscara de papa: harina de papa (solanum tuberosum pps) sobre el color, textura, fibra y aceptabilidad general en galletas dulces. Universidad privada Antenor Orrego. Facultad de ciencias agrarias.
- Gonzalez, L. V. P., Gómez, S. P. M., & Abad, P. A. G. (2017). A provechamiento de residuos agroindustriales en Colombia Exploitation of agroindustrial waste in Colombia Exploração de resíduos agroindustriais na Colômbia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 8 N° 2 (ISSN-e 2145-6453), 141-150.
- Liria, M. R. (2008). Guía para la evaluación sensorial de alimentos. World Wide Web electronic publication. Disponible desde Internet en: <https://pdfs.semanticscholar.org/faee/c49e08642833bceee23b7900eacea4b16b9a.pdf> (con acceso el 04/04/2020).
- Gómez-Soto, J. A., Sánchez-Toro, Ó. J., & Matallana-Pérez, L. G. (2019). Residuos urbanos, agrícolas y

- pecuarios en el contexto de las biorrefinerías. *Facultad de Ingeniería*, 28, 7-32. <https://doi.org/https://doi.org/10.19053/01211129.v28.n53.2019.9705>
- Gutierrez, H.; De La Vara, R. (2008). Análisis y diseño de experimentos. McGraw-Hill Interamericana (México). 545 p.
- Landa, C. A. (2020). Alimentos y gastronomía de cercanía: ¿un valor en alza? *Nutrición Hospitalaria*, 35. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.20960/nh.2124>
- Liria, M. R. (2008). Guía para la evaluación sensorial de alimentos. World Wide Web electronic publication. Disponible desde Internet en: <https://pdfs.semanticscholar.org/faee/c49e086428333bcee23b7900ececa4b16b9a.pdf> (con acceso el 04/04/2020).
- López, S, C.B., Rodríguez, J, J. y Amaya G, C.A. (2019). Aprovechamiento de cáscara de papa generada en la cafetería de Ciencias Biológicas de la UANL para la elaboración de harina rica en antioxidantes. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias. Biológicas, Departamento de Ciencia de alimentos. Disponible en: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCYTA/files/volume4/4/9/125.pdf>
- Ministerio de Ambiente, V. y D. T. (2005). Decreto 4741. In *Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial*, (Issue 4741, p. 30).
- Marcial, J, A. (2013). Obtención De Diferentes Productos Alimenticios (Hamburguesa Y Embutidos) A Partir De Residuos Orgánicos (Cáscaras De Papa). Facultad de Ingeniería Química. Universidad de Guayaquil. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3649/1/1110.pdf>
- Rinaldi, C. (2017). Food and gastronomy for sustainable place development: A multidisciplinary analysis of different theoretical approaches. *Sustainability (Switzerland)*, 9(10), 1-25. <https://doi.org/10.3390/su9101748>
- Vargas G; Martínez P; Velezmoro C, (2016). Propiedades funcionales de almidón de papa (*Solanum tuberosum*) y su modificación química por acetilación. Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Molina s/n, La Molina, Lima 12, Perú. *Scientia Agropecuaria* 7 (3): 223 - 230.
- Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L.; Elías, L. (1992). Basic Sensory Methods for Food Evaluation. International Development Research Centre (Ottawa, Canadá). 164 p.