

**MANJAR BLANCO CON HARINA DE OLLUCO COMO ALTERNATIVA AL
USO DEL ARROZ**

Estudiante
Sofia Legarda Pizo

Propuesta de monografía como trabajo de grado requisito parcial para optar por el Título de
Gastrónomo

Director
Juan Sebastián Ramírez Navas, PhD

Programa de Gastronomía y Artes Culinarias
Facultad de Creación y Habitar,
Pontificia Universidad Javeriana Cali
Agosto 27 del 2024

Tabla de contenido

	Pág.
Tabla de contenido	2
Lista de figuras	4
Lista de tablas.....	5
Resumen.....	6
Abstract	7
Introducción	8
Planteamiento del problema.....	10
Problema de investigación.....	10
Justificación	12
Objetivos.....	13
General	13
Específicos.....	13
Marco teórico.....	14
Los tubérculos andinos.....	14
El olluco	15
Morfología	15
Taxonomía	16
Tipos de Olluco en Colombia.....	17
Forma de cultivo.....	20
Uso gastronómico del olluco.....	21
Forma de conversación y transformación.....	25
El manjar blanco	27
Normatividad.....	28
Requisitos fisicoquímicos	28
Empaques.....	28
Empaques permitidos para derivados lácteos higienizados	29
Procesos de la elaboración de manjar blanco.....	29
Metodología	31

Ubicación	31
Materia prima y aditivos.....	31
Diseño experimental	31
Proceso de elaboración	32
Análisis fisicoquímico	32
Evaluación sensorial.....	33
Análisis estadístico.....	34
Parámetros éticos	34
Resultados y discusión.....	35
Mediciones fisicoquímicas de las pruebas de laboratorio	35
Resultados de las encuestas prueba sensorial	36
Evaluación de cada manjar por separado	37
Evaluación edad, género y estrato social	40
Nivel de aceptación del producto	42
Muestra mejor Calificada	43
Conclusión	43
Referencias.....	44
Anexos.....	50
Anexo 1	50
Anexo 2:	51
Anexo 3	52
Anexo 4.....	53

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Replica de vaso ceremonial cultura Wari de Ayacucho	15
Figura 2. Ilustración del tallo erecto y rastrero del olluco	16
Figura 3. La ruba Roja rastrera	17
Figura 4. La ruba Roja arbustiva	18
Figura 5. Olluco Amarillo	18
Figura 6. Olluco blanco	18
Figura 7. Olluco Injerto	19
Figura 8. Olluco cardenillo	19
Figura 9. Olluco gallo	20
Figura 10. Olluco CIP 201129	20
Figura 11. Mezclado y concentración del manjar blanco	30
Figura 12. <i>Calificación de olor, color, sabor y textura muestra A1</i>	37
Figura 13. <i>Calificación de olor, color, sabor y textura muestra A2</i>	38
Figura 14. <i>Calificación de olor, color, sabor y textura muestra A3</i>	38
Figura 15. <i>Calificación de olor, color, sabor y textura muestra A4</i>	39
Figura 16. <i>Muestras preferidas respecto al rango de edad</i>	40
Figura 17. <i>Muestras preferidas respecto al género</i>	41
Figura 18. <i>Muestras preferidas respecto al estrato socioeconómico</i>	41
Figura 19. <i>Evaluación “¿compraría usted este producto”?</i>	42
Figura 20. <i>Muestra que más agrado al público</i>	43
Figura 21. <i>Imágenes prueba sensorial</i>	49
Figura 22. <i>Imágenes pruebas de laboratorio</i>	50

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Requisitos fisicoquímicos del manjar blanco o dulce de leche	28
Tabla 2. <i>Resultados prueba de color</i>	35
Tabla 3. <i>Resultados Medición de PH</i>	35
Tabla 4. <i>Resultados medición de ceniza</i>	35
Tabla 5. <i>Resultados medición de Actividad Acuosa</i>	36
Tabla 6. <i>Resultados medición Grados Brix</i>	36

Resumen

Los tubérculos andinos han sido fundamentales en la alimentación de las comunidades indígenas de los Andes, quienes los domesticaron desde tiempos precolombinos. No obstante, en las últimas décadas, el consumo y la variedad de estos tubérculos se han reducido debido a la influencia de nuevas tendencias gastronómicas y a la demanda de tubérculos comerciales. Esta investigación se enfoca en el olluco, un tubérculo de gran relevancia social y cultural en la región andina. Con el propósito de presentar al olluco como un ingrediente versátil con potencial gastronómico más allá de los Andes, este proyecto explora su incorporación en el manjar blanco, un dulce tradicional de la gastronomía del Valle del Cauca. Para ello, se desarrollaron cuatro formulaciones de manjar blanco que sirvieron de base para la receta final. Estas formulaciones fueron sometidas a exhaustivas evaluaciones fisicoquímicas y sensoriales para minimizar los márgenes de error en los resultados. Las pruebas fisicoquímicas permitieron determinar las características de calidad de cada muestra, mientras que las evaluaciones sensoriales ayudaron a medir el nivel de aceptación de cada formulación, identificando las variantes más atractivas en términos de olor, color, textura y sabor, con el fin de conocer las preferencias del público.

Palabras clave: Olluco, Manjar blanco, innovación gastronómica

Abstract

Andean tubers have been essential in the diet of indigenous Andean communities, who domesticated them since pre-Columbian times. However, in recent decades, the consumption and diversity of these tubers have declined due to the influence of new culinary trends and the demand for more commercial tubers. This research focuses on olluco, a tuber of great social and cultural importance in the Andean region. With the aim of presenting olluco as a versatile ingredient with culinary potential beyond the Andes, this project explores its incorporation into manjar blanco, a traditional sweet from the cuisine of Valle del Cauca. For this purpose, four formulations of manjar blanco were developed, serving as a basis for the final recipe. These formulations underwent extensive physicochemical and sensory evaluations to minimize potential errors in the results. The physicochemical tests helped determine the quality characteristics of each sample, while sensory evaluations measured the acceptance level of each formulation, identifying the most appealing variations in terms of smell, color, texture, and flavor to understand public preferences.

Keywords: Olluco, Manjar blanco, Culinary innovation

Introducción

El olluco (*Ullucus tuberosus*), también conocido como papa lisa, ulluco o melloco, es un tubérculo andino adaptado a ambientes de gran altitud (Flores-Marquez et al., 2024). Este tubérculo es importante para la seguridad alimentaria debido a su contenido nutricional, que incluye carbohidratos, proteínas y fibra (Pacheco et al., 2020). El olluco también tiene potencial como ingrediente funcional en alimentos, ya que su almidón muestra propiedades tecnológicas prometedoras para aplicaciones en alimentos y biomateriales (Pacheco et al., 2020; Pacheco et al., 2019). El tubérculo contiene compuestos beneficiosos como el éster metílico del ácido palmítico y esteroides (Collantes Díaz y Córdor Cuyubamba, 2020). Métodos de procesamiento tradicionales como la liofilización pueden ayudar a conservar sus propiedades funcionales (Chuquilín Goicochea et al., 2020). Sin embargo, el cambio climático podría afectar el cultivo de olluco, lo que hace necesario el desarrollo de variedades resistentes al calor (Flores-Marquez et al., 2024). La importancia del olluco en la gastronomía es reconocida, particularmente en la cocina andina, donde contribuye a la diversidad culinaria (Montes Pérez et al., 2020).

El olluco tiene una relevancia histórica y cultural significativa en la gastronomía andina. Este tubérculo ha sido cultivado desde tiempos prehispánicos, sirviendo como fuente alimentaria básica para las comunidades rurales gracias a su adaptabilidad a climas extremos y su riqueza nutricional (Flores-Marquez et al., 2024). Su versatilidad culinaria permite su uso en diferentes formas, ya sea en guisos, ensaladas o sopas, así como en preparaciones tradicionales como el chuño, que prolonga su conservación mediante la deshidratación. Estas aplicaciones culinarias lo convierten en un elemento distintivo de la cocina andina, resaltando no solo su valor nutricional, sino también su rol en la identidad cultural y en la conservación de prácticas gastronómicas ancestrales (Montes Pérez et al., 2020).

En términos tecnológicos, el almidón de olluco posee propiedades que lo diferencian de otros tubérculos, presentando una elevada viscosidad y resistencia térmica, características que lo hacen apto para su uso como espesante y gelificante en la industria alimentaria (Pacheco et al., 2019). Estas propiedades tecnológicas permiten su aplicación en productos como salsas, sopas y postres, favoreciendo su inclusión en la cocina moderna, donde chefs e investigadores gastronómicos exploran su potencial para innovar en platillos tradicionales y gourmet. Sin embargo, el cambio climático y el aumento de temperaturas imponen desafíos significativos para su producción, destacando la necesidad de adaptar prácticas agrícolas y de desarrollar variedades resistentes al calor para garantizar su disponibilidad continua en el mercado. De esta manera, el olluco se posiciona no solo como un alimento fundamental en la dieta andina, sino también como un recurso con aplicaciones prometedoras en la gastronomía contemporánea y en la industria alimentaria sostenible (Flores-Marquez et al., 2024).

Planteamiento del problema

Problema de investigación

Los tubérculos andinos, especialmente la papa, han desempeñado un papel fundamental en la nutrición y seguridad alimentaria global (Bonnett Vélez, 2019; Roca y Manrique, 2005). Sin embargo, otros tubérculos nativos como el olluco han perdido relevancia a pesar de su valor cultural y nutricional (Clavijo Ponce y Pérez Martínez, 2014; Scout et al., 2000). La reducción de cultivos andinos ha llevado a una disponibilidad limitada de alimentos nutritivos, cambios en la dieta y pérdida de identidad cultural en las comunidades indígenas (Guacho et al., 2023).

En 2023, el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), en colaboración con agricultores de municipios colombianos como Carmen de Carupa, Soracá y Ventaquemada, documentó una reducción en la diversidad de tubérculos nativos en Colombia, incluyendo el ulluco y la oca (*Oxalis tuberosa*), en comparación con Bolivia. Según los agricultores, la presencia de estos tubérculos era común en las parcelas de sus padres y abuelos, pero actualmente muchos de ellos no los cultivan. La pérdida de estos tubérculos en Colombia se atribuye al incremento en la demanda de cultivos comerciales como la papa, la conversión de tierras agrícolas en áreas de pastoreo, la adopción de nuevas tendencias gastronómicas y la desconexión de las nuevas generaciones con la agricultura tradicional (Márquez et al., 2023). Esta situación ha disminuido el interés por mantener estos cultivos nativos, lo que podría llevar a la desaparición de especies fundamentales para la biodiversidad y la cultura andina.

Ante este contexto, los agricultores enfatizan la necesidad de conservar los tubérculos andinos, que representan no solo un recurso alimentario, sino también un símbolo de identidad cultural (Clavijo Ponce, 2014). Es necesario promover la valoración social y alimentaria de estos

tubérculos a través de la investigación y el fortalecimiento del conocimiento local, para conservar tanto la producción como la biodiversidad de los cultivos andinos (Barón Cruz et al., 2010).

Por ejemplo, estos tubérculos poseen propiedades antioxidantes y antimicrobianas significativas, lo que sugiere su potencial en aplicaciones de alimentos funcionales (Mejía Lotero et al., 2018). Se han realizado esfuerzos para caracterizar y preservar los sistemas de producción de tubérculos andinos, reconociendo su importancia como patrimonio territorial rural (Clavijo et al., 2011). Fomentar el conocimiento y la utilización de diversos tubérculos andinos en la gastronomía nacional podría contribuir a su conservación y valorización (Montes Pérez et al., 2020).

En respuesta a esta problemática, en este proyecto se propone incentivar la innovación y experimentación gastronómica con el ulluco, aprovechando su flexibilidad como ingrediente para ampliar su aplicación en la gastronomía más allá de los Andes. Además, busca integrar elementos de la tradición gastronómica con valor cultural, fusionando la identidad histórica del ulluco con la dulcería tradicional del Valle del Cauca.

Justificación

La versatilización del olluco en la gastronomía representa una oportunidad para revitalizar su producción y revalorar sus propiedades nutricionales y culturales en la dieta moderna. Este tubérculo, ampliamente consumido en la región andina, es rico en nutrientes, lo cual contribuye significativamente a la seguridad alimentaria (Clavijo Ponce y Pérez Martínez, 2014; Montes Pérez et al., 2020). Sin embargo, la falta de investigación y desarrollo en torno al olluco limita su integración en otros mercados, lo que amenaza su continuidad en los sistemas alimentarios actuales (Clavijo et al., 2011). Promover su versatilización implica adaptar sus usos en preparaciones gastronómicas que atraigan tanto al consumidor local como al global, posibilitando su incorporación en recetas innovadoras. Esta diversificación en sus aplicaciones culinarias puede motivar a nuevos agricultores a cultivar el olluco, generando un valor agregado que fomente su demanda y su presencia en la cocina contemporánea. Así, el olluco podría posicionarse como un ingrediente saludable y funcional, adaptándose a las tendencias alimentarias actuales que valoran la nutrición y la sostenibilidad.

Además, la incorporación de técnicas culinarias modernas podría ampliar la percepción del olluco más allá de sus aplicaciones tradicionales. La creciente tendencia de “gourmetización” de alimentos andinos, como se ha observado en Perú, demuestra que existe un mercado dispuesto a explorar ingredientes nativos en preparaciones innovadoras y de alta calidad (Palomino-Gonzales, 2016). Esta adaptación no solo preserva el conocimiento y las prácticas ancestrales relacionadas con su cultivo, sino que también contribuye a la conservación de la biodiversidad al promover una agricultura diversificada y sustentable. La versatilización del olluco en la gastronomía, por lo tanto, permite generar un impacto positivo en la economía rural, al tiempo que fortalece la identidad cultural de las comunidades andinas. La implementación de proyectos

de investigación como IssAndes (<https://cipotato.org>), orientados a la seguridad alimentaria y la innovación agrícola, refuerza el valor del ulluco en la gastronomía contemporánea.

Objetivos

General

Desarrollar un manjar blanco con inclusión de harina de ulluco, evaluando su viabilidad como alternativa al uso de arroz, mediante el análisis de sus propiedades sensoriales, físico-químicas y de aceptación en el consumidor.

Específicos

- Formular una receta de manjar blanco utilizando harina de ulluco, optimizando las proporciones y procesos para lograr una consistencia y sabor similar al producto tradicional.
- Establecer y medir los parámetros de calidad del manjar blanco con harina de ulluco, evaluando propiedades como textura, sabor, color, valor nutricional y estabilidad durante el almacenamiento.
- Realizar una evaluación sensorial y un análisis de aceptación del manjar blanco con harina de ulluco, mediante pruebas con consumidores, para determinar su potencial de mercado y oportunidades de mejora en la formulación.

Marco teórico

Los tubérculos andinos

Ubicada en el occidente del continente americano, se encuentra la cordillera de los Andes, una cadena de montañas que atraviesa gran parte del continente. Es la cuna de una gran variedad de tubérculos, actualmente denominados tubérculos andinos, que fueron domesticados por pueblos indígenas miles de años atrás. Con el pasar de los años, algunos de estos cultivos se volvieron famosos, como es el caso de la papa. Sin embargo, muchos otros como el olluco (*Ullucus tuberosus*), la oca (*Oxalis tuberosa*), la mashua (*Tropaeolum tuberosum*). No lograron renombre, por lo que son poco conocidos (Barrera et al. 2004).

Se considera que estos cultivos se domesticaron en el centro de la cordillera. Donde posteriormente se expandieron hacia el sur y el norte de la cadena montañosa, favoreciendo el desarrollo cultural y el enraizamiento de las tribus nómadas. (García et al. 2018).

En Colombia, por ejemplo, existen evidencias que datan hace 10.000 años en el altiplano cundiboyacense, las cuales indican que los habitantes del territorio ya incluían estos tubérculos en su alimentación (García et al. 2018). Para el caso del departamento de Boyacá, la evidencia data de 8.000 años atrás, en la provincia de Tundama, municipio de Floresta. Donde se encontraron restos óseos de comunidades andinas con evidencia de consumo de estos tubérculos y vasijas usadas para almacenamiento y preparación de estos (Rueda, 2017).

En Perú por otra parte, se han encontrado vasos ceremoniales adornados con dibujos policromas del olluco y otras plantas andinas pertenecientes a la cultura Wari Cuyo epicentro se ubicó en Ayacucho, abarcando el periodo desde el siglo IV hasta el VIII d.C (Arbizu y Tapia, 1992).



Figura 1. Replica de vaso ceremonial cultura Wari de Ayacucho.

Nota: Tomado de Tapia y Fries (2007) *Guía de campo de los cultivos Andinos*.

El olluco

El nombre olluco proviene del quechua “Ullukus” también conocido como ulluco, papalisa, melloco o ruba (Arbizu y Tapia 1992). Es un cultivo de amplia extensión que comprende desde Venezuela, hasta el norte de Argentina en la provincia de Jujuy (Tapia y Fries 2007). Sin embargo, cobra mayor importancia en Perú, Bolivia y Ecuador (Manrique et al. 2017). Para el caso de Colombia, es un cultivo poco distribuido, cuya siembra se concentra en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Valle del Cauca y Nariño (García, 1974, como se citó en Ponce, 2014).

Morfología

De acuerdo a la morfología de la planta del olluco, se pueden diferenciar 2 clases de acuerdo al porte de la planta: la primera es la planta de tipo rastrero más común en el norte de los Andes y Colombia. Posee un tallo con tonalidades de rojo, con un tubérculo de color morado y alargado y hojas de tamaño pequeño. Mientras que la planta de olluco de tipo erecto, más común

en Perú y Bolivia, posee hojas grandes, tallo color verde intenso y tubérculos con varios colores (Tapia y Fries, 2007).



Figura 2. Ilustración del tallo erecto y rastrero del olluco.

Nota: Tomado de Carlos Vimos, et al (1993). *El melloco, características, técnicas de cultivo y potencial en Ecuador.*

Taxonomía

En cuanto a su clasificación taxonómica, el olluco pertenece a la familia *Basellaceae*. Es la única especie (*Ullucus tuberosus* Caldas) que existe en el género *Ullucus* (Arbizu, 2004). De acuerdo a (Sperling, 1987 como se citó en Arbizu, 2004), existen dos subespecies del *Ullucus tuberosus caldas*: el *Aborigineus*, que incluye todos los ollucos silvestres y el *tuberosus*, que abarca a todos aquellos ollucos producto de cultivos.

Los ollucos de la subespecie *Aborigineus*, se encuentran desde la provincia de Carchi en Ecuador, hasta el noroeste de Argentina. Su planta se caracteriza por crecer en suelos arenosos, húmedos y rocosos, y por producir ollucos de 0,5 a 1,0 cm, con colores rosados, rojos, cafés y blancos.

Por otro lado, la subespecie *Tuberosus* se caracteriza por tener ollucos con formas redondas, alargadas, cilíndricas, retorcidas y semi-falcadas con una variedad de hasta doce colores

diferentes, donde podemos encontrar: rosado, rojo, amarillo en diferentes tonalidades, naranja en diferentes tonalidades, verde y blanco amarillento.

Aunque el origen exacto del olluco aún es incierto, Tapia y Fries (2007) sugiere que la especie silvestre es el ancestro de la variedad cultivada. Basado en eso, y considerando que los morfotipos cultivados en los Andes colombianos presentan características similares a la especie silvestre, como tallos rastreros y tubérculos de menor diámetro, se plantea Colombia como un posible centro de origen de esta especie. Por otro lado (Parra, et al. 2012) sugiere que el olluco se domesticó inicialmente en los Andes centrales de Perú y Bolivia, donde posteriormente se dispersó hacia Colombia, conservando características de la especie silvestre.

Tipos de Olluco en Colombia

En el libro “Tubérculos andinos vuelva a casa” (García et al. 2018) se llevó a cabo un inventario de las variedades de olluco que aún se conservan en algunas veredas en los departamentos de Boyacá, Cauca y Nariño.



Figura 3. *La ruba Roja rastrera*

Nota: Tomado de García, R et al. (2018) *Tubérculos Andinos de vuelta a casa*.



Figura 4. *La ruba Roja arbustiva*

Nota: Tomado de García, R et al. (2018) *Tubérculos Andinos de vuelta a casa*.



Figura 5. *Olluco Amarillo*

Nota: Tomado de García, R et al. (2018) *Tubérculos Andinos de vuelta a casa*.



Figura 6. *Olluco blanco*

Nota: Tomado de García, R et al. (2018) *Tubérculos Andinos de vuelta a casa*.



Figura 7. Olluco Injerto

Nota: Tomado de García, R et al. (2018) *Tubérculos Andinos de vuelta a casa*

En complemento, el Centro Internacional de la Papa (CIP) publicó en 2017 un catálogo detallado de su colección de germoplasma de olluco titulado “Ullucus tuberosus Caldas Colección de germoplasma de ulluco conservada en el Centro Internacional de la Papa”. Donde incluye un inventario de las variedades colombianas preservadas en sus instalaciones.



Figura 8. Olluco cardenillo

Nota: Tomado de Manrique, I et al. (2017). *Ullucus tuberosus Caldas. Colección de germoplasma de ulluco conservada en el Centro Internacional de la Papa (CIP).*



Figura 9. Olluco gallo

Nota: Tomado de Manrique, I et al. (2017). *Ullucus tuberosus* Caldas. Colección de germoplasma de ulluco conservada en el Centro Internacional de la Papa (CIP).



Figura 10. Olluco CIP 201129

Nota: Tomado de Manrique, I et al. (2017). *Ullucus tuberosus* Caldas. Colección de germoplasma de ulluco conservada en el Centro Internacional de la Papa (CIP).

Forma de cultivo

El ulluco tiene un ciclo de cultivo de 180 días desde la siembra hasta la cosecha. Es un cultivo que se desarrolla de manera óptima en tierras con una altura de 3000 y 3900 msnm. La preparación del suelo consiste en hacer surcos que tengan una distancia de 70 cm entre sí, y 30 cm de distancia entre cada semilla. Para garantizar el bienestar y correcto crecimiento del

cultivo, el olluco debe deshierbarse cuando la planta alcance 10 cm de altura y pasar un proceso de aporque a los 60 días después de su siembra (Tinoco, 2000).

Uso gastronómico del olluco

Recetas de Perú y Ecuador

Sopa de olluco

Olluco, Arveja, habas, papa Puka Huayro, cebolla china, queso, leche, ajos, yuyo, sebo de cordero, sal al gusto.

Aderezo: Freír el sebo de cordero con cebolla china y ajo.

Preparación

1. Hervir agua y agregar la papa en trozos, las arvejas, el olluco picado y las habas hasta que se cocinen bien.
2. Agregar el aderezo, la leche y el queso cortado en cuadrados.
3. Dejar cocinar a fuego lento por unos minutos más.
4. Bajar del fuego y agregar el yuyo picado.

Acompañante: huevo, choclo y queso sancochado.

Tomado de : Gastronomía tradicional altoandina. (2010)

Picante de olluco

Olluco, papa Blanca, cebolla, culantro, ajo, ají, sebo de cordero.

Aderezo: sofreír el sebo de cordero con ají molido y ajo.

Preparación

1. Picar el olluco y la papa en trozos largos, delgados y verticales.

2. Sancochar y mezclar con el aderezo.
3. Servir y agregar culantro picado.

Acompañante: Huevo frito.

Tomado de: Gastronomía tradicional altoandina. (2010)

Salpicón de melloco

Melloco, zanahoria, arveja pelada, pechuga de pollo, cebolla, limón, mayonesa casera, sal.

Preparación

1. Sancochar el melloco, la arveja y la zanahoria cortados en cubos pequeños en poca agua.
2. Cocer, desmenuzar el pollo y mezclarlo con el melloco, la arveja y la zanahoria.
3. Agregar la cebolla lavada y picada.
4. Condimentar con mayonesa y sal.
5. Servir decorando con perejil picado y lechuga.

Tomado de : Gastronomía tradicional altoandina. (2010)

Croquetas de melloco

Melloco, pan, harina de trigo, leche, huevos, perejil picado, aceite, sal.

Preparación

1. Picar el melloco y sancocharlo en poca agua.
2. Remojar el pan el pan en la leche y desmenuzar.
3. Agregar la harina de trigo, el melloco, el perejil, la sal y mezclar bien.
4. Batir las claras de huevo a punto nieve, agregar las yemas y continuar batiendo hasta mezclar bien.
5. Agregar el huevo a la mezcla e integrar muy bien.

6. Colocar en un recipiente engrasado. Se puede freír en tajadas o cocinar al horno.
7. Servir con la salsa de preferencia.

Tomado de : Gastronomía tradicional altoandina. (2010)

Melloco en salsa de maní

Melloco, maní tostado, leche, cebolla, manteca de color, culantro, sal.

Preparación

1. Cocinar los mellocos en agua, escurrir y cortar en trozos.
2. Picar la cebolla finamente y hacer un refrito con cebolla y manteca de color.
3. Agregar el maní tostado y picado al refrito junto a la leche.
4. Hervir durante 5 minutos
5. Agregar el melloco y culantro picado al refrito y servir caliente.

Tomado de : Gastronomía tradicional altoandina. (2010)

Recetas de Colombia

Cocido boyacense

Muslos de pollo, costilla de cerdo, carne de cerdo, cubios, ollucos, arveja verde con cascara, habas verdes, papa sabanera mediana, cebolla larga, tomates, cilantro.

Preparación

1. Cocinar los ingredientes por separado
2. Preparar un guiso con cebolla larga, cilantro finamente picado y tomate.
3. Cuando todos los ingredientes estén cocidos, mezclarlos tomando una parte de cada uno sazonando con la cocción de la carne.
4. Servir en un plato que pueda contener todos los ingredientes.

5. Agregar el hogao.

Anotaciones importantes

1. La arveja debe cocinarse una parte sin cascara y otra parte con cascara si están frescas y tiernas.
2. La carne debe cocinarse con laurel, ajo y tomillo.
3. Al momento de mezclar los ingredientes se recomienda que sea en un recipiente grande y con cuidado de no aplastar los otros ingredientes.

Tomado de: Barón, M et al. (2010) *Recetario tubérculos andinos de Turmequé y Ventaquedama departamento de Boyacá, Colombia.*

Rubas pasas

Rubas, panela, limón, canela en polvo o astillas, clavos de olor, mantequilla, agua.

Preparación

1. Lavar bien las rubas, procurando escoger las más pequeñas con un tamaño parejo.
2. Remojar en agua con limón durante 5 minutos.
3. Cocinar hasta que las rubas estén bien cocidas.
4. Colocar las rubas en una olla junto con la panela, la canela y los clavos.
5. Dejar en cocción hasta que las rubas estén arrugadas.

Tomado de: Barón, M et al. (2010) *Recetario tubérculos andinos de Turmequé y Ventaquedama departamento de Boyacá, Colombia.*

AjÍ de rubas y calabaza

Calabaza, zanahoria, rubas, cilantro, ajÍ, sal

Preparación

1. Pelar la calabaza y cortarla en tiras delgadas.
2. Cocinarlas con un poco de sal.
3. Cortar la zanahoria en rodajas finas.
4. Cocinar las rubas en una olla a presión.
5. Escurrir las rubas en cubos pequeños.
6. Licuar la calabaza hasta que quede una pasta uniforme.
7. Mezclar todos los ingredientes finamente picados.
8. Agregar ajÍ al gusto.

Tomado de: Barón, M et al. (2010) *Recetario tubérculos andinos de Turmequé y Ventaquedama departamento de Boyacá, Colombia.*

Forma de conversación y transformación

El secado al sol.

Se lleva a cabo extendiendo el olluco en tejados y patios. La desventaja de esta técnica radica en que el proceso es muy lento y está limitado por el clima, además, al ser realizado al aire libre, eleva los riesgos de contaminación (Repo y Kameko, 2004).

El Lingli de olluco.

Debe hacerse en lugares y épocas con heladas. Consiste en seleccionar los ollucos de menor tamaño y someterlos a cocción en agua hirviendo hasta que estén bien cocinados, posteriormente se extienden en el exterior para que se congelen con las heladas. Una vez se han congelado, se extienden para secar al sol durante 5 o 6 días. Este proceso hace que el olluco adquiera un color blanco y se conserve durante un largo periodo de tiempo (Tapia y Fries, 2007).

khaya de olluco.

Se realiza a través de una fermentación. Primero, se cava una poza que se recubre con paja, después se introduce el olluco en la poza de 30 a 60 días. Es importante que el proceso de remojo sea en agua con una corriente suave, por lo que normalmente, este proceso se hace a la orilla del río con varias pozas conectadas a través de caletas de agua. Posteriormente se saca el olluco y se coloca sobre pequeñas camas de paja por arriba y por abajo, con el fin de subir la temperatura y generar una fermentación durante los próximos 7 a 10 días. Posteriormente se extiende nuevamente en una cama de paja durante una noche donde el frío pueda congelarlos. Al día siguiente se apisonan y se secan (Tapia y Fries, 2007).

Conservas en salmuera.

Se deben separar los ollucos por color y tamaño similar, procurando desechar aquellos ollucos con defectos como picadas y deterioros para posteriormente ser lavados y envasados en una solución de salmuera al 2% de concentración de sal en frascos con vidrio resistente. El frasco de conserva debe evacuarse en un túnel de vapor para asegurar un vacío adecuado para poder ser cerrado de manera hermética. Finalmente, el frasco de conserva se lleva a proceso

térmico por 23 minutos a 121°C, una vez terminado el proceso, se dejan enfriar a temperatura ambiente (Repo y Kameko,2004).

El manjar blanco

“El manjar blanco es el producto higienizado, obtenido por la concentración térmica de una mezcla de leche y azúcar, con el agregado de harina o almidones” (Ministerio de salud, 1986, resolución 2310 p.2). De acuerdo con Patiño Ossa (2007), el manjar blanco es un dulce que proviene de las costumbres españolas originalmente adquiridas de los árabes a través de los intercambios culturales.

En un principio, se preparaba con azúcar y leche de almendras. Sin embargo, la baja disponibilidad de esta leche en la región y por ende su alto costo, causó que se reemplazara por leche de vaca, dado que el Valle del río Cauca era una zona donde se practicaba la ganadería. Así mismo, la abundancia del arroz en la región dio como resultado su adicción a la receta. De esta manera, se consolidó la receta de manjar blanco que conocemos hoy en día, cuyo único ingrediente que aún se conserva de la receta original es el azúcar (Patiño, 2007).

Su preparación requería estar batiendo la mezcla durante largas jornadas de trabajo, incluso de hasta 6 horas. Razón por la cual, su elaboración era tarea de las esclavas más fuertes, pacientes, con sazón y resistentes al calor. Lo usual era usar 50 botellas de leche fresca, azúcar y una taza de arroz remojado y molido los cuales se batían sobre el fuego de leña en una paila de cobre con cagüinga. Al finalizar, el dulce se servía en mates (Patiño,2007).

Normatividad

De acuerdo con la norma Icontec (2021) el manjar blanco se puede clasificar en dos tipos: manjar blanco y manjar blanco de contenido nutricional modificado. En cuanto a sus propiedades sensoriales, el manjar blanco debe tener una consistencia sólida o semisólida con posible presencia de cristales perceptibles, color castaño en diferentes escalas y un sabor dulce sin sabores ni olores extraños.

Requisitos fisicoquímicos

En la Tabla 1 se presentan los requisitos fisicoquímicos que debe cumplir el manjar blanco de acuerdo a lo indicado en la resolución 2310 de 1986.

Tabla 1. Requisitos fisicoquímicos del manjar blanco o dulce de leche

Materia Grasa láctea % mm, mínimo	6.5
Sólidos lácteos no grasos % m/m, mínimo	16
Humedad % m/m, máximo	35.0
Cenizas % m/m, máximo	2.0
Almidones % m/m, máximo	4.0

Nota: Tomado de Ministerio de salud (1986). Resolución 2310

Empaques

El manjar blanco debe ser empacado en un recipiente con materias atóxicas de grado alimenticio, que no alteren el sabor del producto y que no representen un riesgo a la salud. Debe tener un sellado que impida la contaminación del producto por factores ambientales, así mismo, debe conservar el producto hasta la fecha de caducidad declarada (Icontec, 2021).

Empaques permitidos para derivados lácteos higienizados

Plástico sanitario, cartón parafinado o encerado, cartón plastificado, vidrio y diferentes laminados de papel aluminio y plástico, aluminio con laca sanitaria. El papel celofán está únicamente permitido en quesos, Manjar blanco y arequipe (Ministerio de salud, 1986, resolución 2310).

Procesos de la elaboración de manjar blanco

La filtración.

Refiere a la etapa de la filtración de la leche para retirar cualquier partícula y evitar contaminantes físicos que pudieron llegar a la leche durante el proceso de ordeño de la vaca (Navas y Novoa, 2018).

Neutralización.

Refiere a la etapa donde se adiciona el bicarbonato a la preparación. Esto con el fin de evitar que se coagule la caseína debido a la concentración de ácido láctico. La neutralización, consiste en llevar el PH por debajo de 4,7 conforme se evapora el agua. Este proceso no afecta el resultado final del producto siempre y cuando se adicione en las proporciones correctas. Normalmente 10 gramos de bicarbonato cada 15 litros de leche (Rodríguez, 2002 como se citó en Navas y Novoa, 2018).

Mezclado y formulación.

Refiere al proceso de mezclado del azúcar y la leche. Se debe tener en cuenta que la mezcla de azúcar y leche no debe sobrepasar el 50% de la altura del recipiente debido a que se debe batir el dulce de manera constante (Navas y Novoa, 2018).

Concentración.

Durante esta etapa del proceso de elaboración, el dulce de manjar blanco debe agitarse para lograr evaporar el agua y para evitar que el dulce tenga residuos pegados al fondo de la olla donde se elabora y se le formen grumos. Durante este proceso el dulce pasa de ser color blanco a ser color café gracias a la reacción de Millard. (Navas y Novoa, 2018). Actualmente la norma colombiana no establece ningún valor estándar en la elaboración de manjar blanco. Sin embargo, las marcas comerciales pueden variar entre los 65 brix y los 75° brix (Novoa y Navas, 2012).

Enfriamiento y envasado.

Para poder envasar el producto, se debe esperar a que la temperatura del dulce descienda hasta los 45°C sin dejar de remover. Una vez el manjar blanco alcance los 45°C, se debe envasar en un recipiente debidamente desinfectado y limpio. Es importante tener en consideración que, para poder sellar el recipiente, se debe esperar a que el dulce descienda su temperatura hasta los 25°C (Navas y Novoa 2018).

Figura 11. Mezclado y concentración del manjar blanco



Nota: tomado de Navas, J et al. (2018). Leches concentradas azucaradas: de la tradición a la ciencia.

Metodología

Ubicación

Los ensayos para el diseño, elaboración y análisis del manjar blanco con adición de olluco (MBO) se realizaron en los laboratorios de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, durante un periodo de aproximadamente seis meses.

Materia prima y aditivos

Para la fabricación de las muestras de MBO se empleó: leche, azúcar, harina de olluco, harina de arroz. Los insumos se adquirieron en los supermercados de la localidad y puntos de venta especializados.

Diseño experimental

En este proyecto, se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) (Ramírez-Navas et al., 2024) para evaluar diferentes formulaciones de manjar blanco al sustituir parcialmente la harina de arroz con harina de olluco. Se desarrollaron cuatro tratamientos, cada uno con una proporción específica de harina de olluco y harina de arroz, a saber: manjar blanco con 100% de harina de olluco, manjar blanco con 100% de harina de arroz, manjar blanco con 33% de harina de olluco y 66% de harina de arroz, y manjar blanco con 66% de harina de olluco y 33% de harina de arroz. La aleatorización en la asignación de estos tratamientos a las unidades experimentales permitió reducir el sesgo y controlar la influencia de factores externos no deseados. La variable dependiente en este estudio es la calidad del manjar blanco, evaluada en función de parámetros específicos como textura, sabor, color y aceptación sensorial. La hipótesis nula establece que no existen diferencias significativas en los atributos de calidad entre las

formulaciones del manjar blanco, independientemente de la proporción de harina de olluco utilizada. En contraste, la hipótesis alternativa plantea que al menos una de las formulaciones produce diferencias significativas en los atributos de calidad.

Proceso de elaboración

Para la elaboración del manjar blanco se siguió la metodología propuesta por Ramírez-Navas y Novoa (2024). Se comenzó con la filtración de la leche, para eliminar cualquier contaminante físico. Luego, se realizó la neutralización de la acidez de la leche mediante la adición de bicarbonato de sodio, lo cual previene la coagulación de las proteínas durante la cocción prolongada. A continuación, se mezcló la leche con azúcar y harina de arroz (o harina de olluco, acorde al DCA), ingredientes pesados previamente y agregados de forma gradual. La mezcla se colocó en una paila de cobre y se cocinó a fuego lento, removiendo constantemente para evitar que el producto se pegue o forme grumos. Durante la etapa de concentración, el agua se evaporó, lo que incrementó la viscosidad y favoreció las reacciones de Maillard, responsables del característico color pardo del manjar blanco. Alcanzado el punto deseado, la mezcla se enfrió lentamente mientras se siguió agitando hasta llegar a una temperatura de entre 45 °C y 60 °C, adecuada para el envasado. El envase se cerró cuando el producto alcanzó una temperatura de 25 °C a 30 °C.

Análisis fisicoquímico

La determinación de los parámetros fisicoquímicos se llevó a cabo a través de la normativa. El **contenido de ceniza** se evaluó utilizando el Mufla serie B- 10004, Balanza analítica 22060 1 cal INT 2 RADWAG de acuerdo a la metodología (ICONTEC, 2021). El **PH**

se determinó utilizando un PHMETRO digital de mesa marca OHAUS 3100. La **actividad de agua** (Aw) se determinó utilizando un Medidor de actividad acuosa. Serie N/A AQUALAB. El **color** se evaluó usando un espectrofotómetro (NS800, 3nh Focus color, China).

Evaluación sensorial

Los individuos que voluntariamente aceptaron participar como evaluadores sensoriales realizaron dos pruebas orientadas al consumidor. El mismo formulario de evaluación presentó tanto la información de la prueba hedónica de cinco puntos como la información de la prueba de preferencia. Estas pruebas se llevaron a cabo de 9:30 a 10:30 am en la Pontificia Universidad Javeriana Cali (Coordenadas: 03° 20'54.55" N 76° 31'55.07" O, Altitud 995 m.s.n.m.). Se evaluaron la Aceptación Sensorial y la Preferencia de las muestras. Setenta consumidores no entrenados evaluaron sensorialmente las muestras. Las edades de los consumidores oscilaron entre 18 y 60 años. Los participantes incluían tanto hombres como mujeres de diversas ocupaciones, antecedentes socioeconómicos y orígenes regionales. Además, los participantes fueron seleccionados entre los estudiantes y colaboradores de la Universidad. Los criterios de selección de los panelistas fueron el consumo regular de algún tipo de dulce de leche y gozar de buena salud. Unos minutos antes de la prueba, completaron una breve encuesta sobre su salud y hábitos de consumo. Los panelistas seleccionados no eran alérgicos ni sensibles a los ingredientes del manjar blanco. Se les explicó brevemente los objetivos de la investigación y la importancia de su participación. Las muestras se presentaron organizadas en un plato (± 30 g c/u) marcadas con números aleatorios. Cada panelista evaluó cada muestra solo una vez. La duración de la prueba no excedió una hora (Ramírez-Navas, 2012; Ramírez-Navas et al., 2021).

Análisis estadístico

Para facilitar la consecución de los datos del análisis sensorial se estructuró el instrumento de recolección de información empleando Google forms. Desde esta herramienta se exportó la base de datos en formato *.XLS. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente utilizando la versión gratuita del software PSPP®, versión 0.7.9 B20120320. Los gráficos se generaron usando Excel 2010 (Microsoft Office Excel 2010). Para el análisis estadístico de los datos de las pruebas de intensidad de compra se empleó estadística descriptiva y se graficaron los resultados. El tratamiento para el análisis sensorial y su correlación con los resultados instrumentales se llevaron a cabo utilizando las pruebas de Friedman y Wilcoxon (Campo-Quintero et al., 2022).

Parámetros éticos

Consentimiento informado.

En cuanto a la ejecución de las encuestas a consumidores del análisis sensorial, se realizó una introducción y explicación clara del por qué, para qué y cuál es el objetivo definido de estas pruebas. Se dio una breve explicación del producto, dando a conocer cada uno de los ingredientes, con la finalidad, de que, si algún participante en la prueba fuese alérgico o presentase alguna inhabilidad, pudiese ser apartado de la prueba. Adicionalmente, se solicitó a cada persona el consentimiento por escrito, para utilizar la información obtenida en las encuestas, para la investigación.

Resultados y discusión

Mediciones fisicoquímicas de las pruebas de laboratorio

Tabla 2. Resultados prueba de color

Color	Réplicas	100% arroz			66% olluco 33% arroz			66% arroz 33% olluco			100% olluco		
		L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
L*	1	29.44	39.06	34.19	39.68	39.73	34.23	41.63	36.20	35.21	31.12	39.46	33.04
	2	35.64	41.34	33.79	37.74	41.86	34.08	40.72	39.00	32.02	32.62	37.99	32.81
	3	36.20	41.12	32.32	41.14	38.07	34.55	42.28	35.33	32.89	34.73	37.68	35.38
a*	1	4.40	9.11	9.73	4.84	4.14	10.88	05.03	8.27	11.34	7.48	5.12	10.43
	2	7.43	05.05	11.08	1.53	8.21	10.95	2.12	7.77	10.67	10.05	9.68	10.79
	3	8.60	6.86	10.67	1.30	2.54	10.67	3.38	7.68	10.92	6.50	4.28	11.06
b*	1	14.94	20.32	18.14	20.36	19.13	20.63	20.44	20.60	21.29	16.36	20.42	18.10
	2	18.06	19.82	19.90	15.52	23.40	19.47	17.32	21.33	17.32	19.87	21.68	18.67
	3	20.76	21.45	18.22	15.87	14.28	19.54	18.27	18.60	18.47	19.40	18.26	21.43

Nota: Elaboración propia

Tabla 3. Resultados Medición de PH

PH	Réplicas	100% arroz			66% olluco 33% arroz			66% arroz 33% olluco			100% olluco		
		L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
	1	7.58	7.43	7.38	7.19	7.11	7.47	7.36	07.09	7.49	7.21	7.22	07.05
	2	7.43	7.14	7.19	7.34	7.23	6.97	7.36	7.26	7.21	7.30	7.32	7.12
	3	7.39	7.33	7.38	7.35	7.32	7.48	7.35	7.34	7.55	7.30	7.24	07.09

Nota: Elaboración propia

Tabla 4. Resultados medición de ceniza

Réplicas	100% arroz			66% olluco 33% arroz			66% arroz 33% olluco			100% olluco		
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
1	0,018	0,019	0,020	0,018	0,022	0,019	0,016	0,020	0,021	0,013	0,017	0,023
	9	7	7	3	2	6	2	7	8	7	9	6
2	0,024	0,019	0,021	0,019	0,023	0,019	0,020	0,020	0,020	0,022	0,021	0,018
	2	0	4	7	1	4	1	9	6	5	8	4
3	0,019	0,020	0,017	0,017	0,018	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,021	0,019
	8	5	4	1	6	7	7	7	2	3	5	9

Los resultados están representados en gramos

Nota: Elaboración propia

Tabla 5. Resultados medición de Actividad Acuosa

Réplicas	100% arroz			66% olluco 33% arroz			66% arroz 33% olluco			100% olluco		
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
1	0,679 8	0,710 7	0,723 8	0,822 7	0,715 6	0,720 6	0,698 1	0,735 7	0,738 3	0,690 0	0,732 3	0,730 1
2	0,869 3	0,729 3	0,767 8	0,725 8	0,712 9	0,721 2	0,871 1	0,738 0	0,758 8	0,943 7	0,733 7	0,731 5
3	0,876 8	0,716 9	0,753 6	0,714 8	0,710 2	0,733 4	0,636 1	0,737 6	0,765 3	0,654 9	0,734 8	0,741 5

Los resultados están representados en AW

Nota: Elaboración propia

Tabla 6. Resultados medición Grados Brix

Réplicas	100% arroz			66% olluco 33% arroz			66% arroz 33% olluco			100% olluco		
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
1	74°	76°	75°	75°	75°	76°	74°	75°	76°	74°	75°	74°
2	74°	76°	75°	75°	75°	76°	74°	75°	76°	74°	75°	74°
3	74°	76°	75°	75°	75°	76°	74°	75°	76°	74°	75°	74°

Los resultados están representados en grados Brix

Nota: Elaboración propia

Resultados de las encuestas prueba sensorial

Se realizó una prueba sensorial a 70 personas en un rango de edad de 18 a 60 años para la evaluación de 4 muestras de manjar blanco. Con el fin de tener un margen de error menor en los resultados, las pruebas se realizaron a personas de diferentes estratos socioeconómicos y de ambos géneros de la manera más equitativa posible. En total se le realizó la prueba sensorial a 32 hombres y 38 mujeres, de los cuales diez son de estrato 6, veintiséis son de estrato 5, veintitrés de estrato 4, tres de estrato 3, siete de estrato 2 y finalmente una persona de estrato 1.

Codificación de las muestras

- 1) Manjar blanco con 100% harina de olluco (Muestra A1)
- 2) Manjar blanco 100% harina de arroz (Muestra A2)
- 3) Manjar blanco con 33% de harina de arroz y 66% de harina de olluco (Muestra A3)
- 4) Manjar blanco con 33% de harina de olluco y 66% de harina de arroz (Muestra A4)

Evaluación de cada manjar por separado

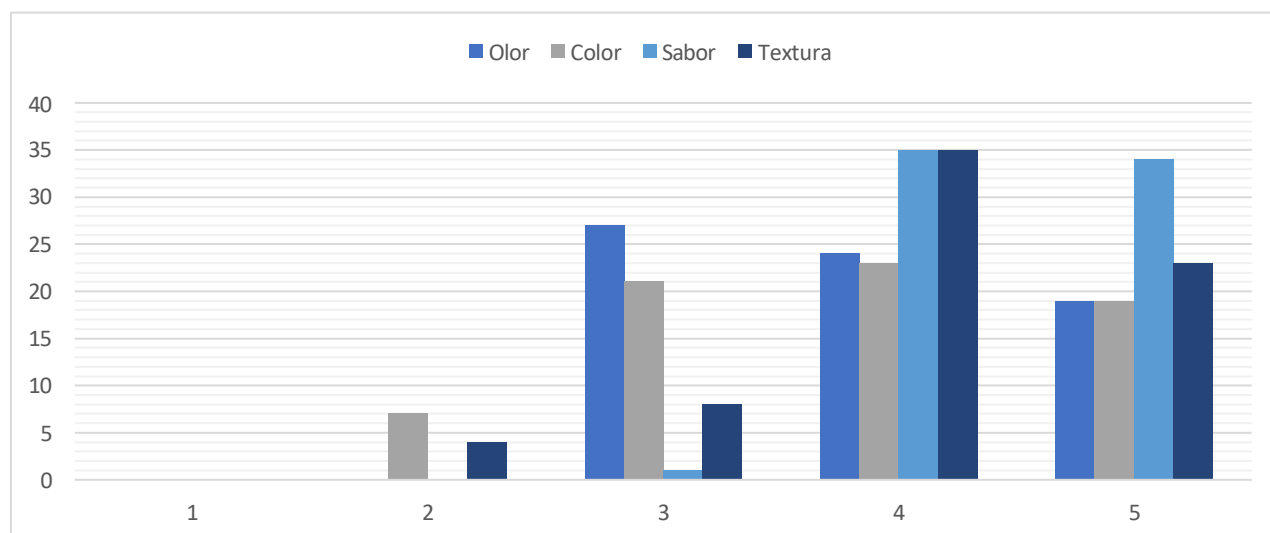


Figura 12. Calificación de olor, color, sabor y textura muestra A1

Nota: Elaboración propia

La muestra A1 obtuvo resultados favorables. De acuerdo con los encuestados, se destacó principalmente por el sabor. Varias personas estuvieron de acuerdo en que el sabor es ligeramente más dulce en comparación con las otras muestras. En cuanto a la textura, la muestra A1, resulta ser más suave y tener una textura más parecida al arequipe, lo que resultó ser agradable para algunas personas, pero también ligeramente desagradable para otras.

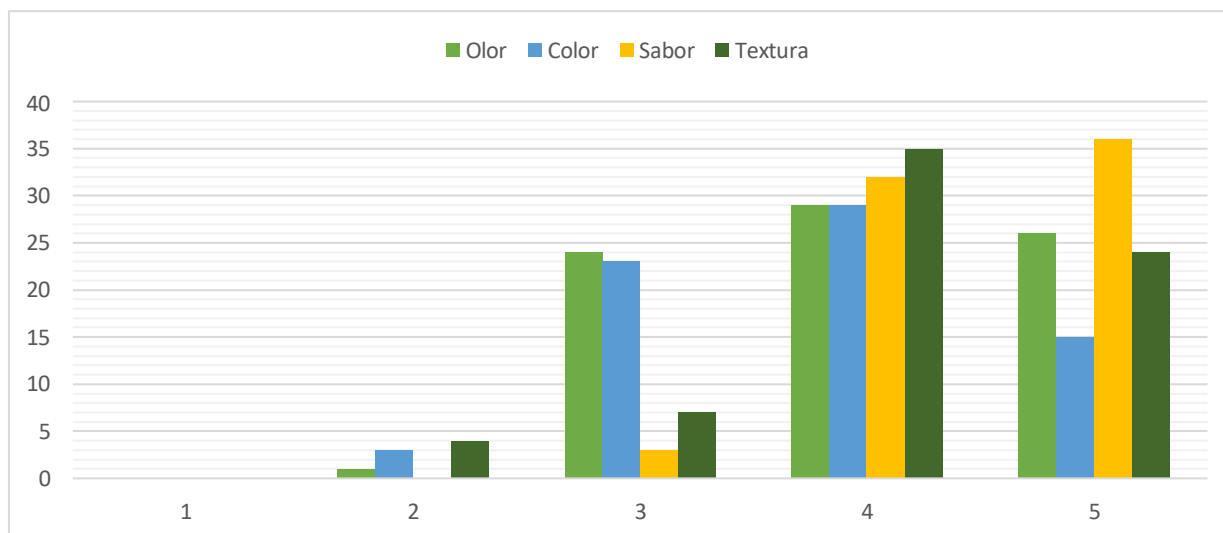


Figura 13. Calificación de olor, color, sabor y textura muestra A2

Nota: Elaboración propia

La muestra A2, destaca por el sabor, se ubica por encima de la muestra A1 con una diferencia de 3 personas en la puntuación más alta (5) respecto al sabor. La textura resulta ser más consistente y dura, semejante al manjar blanco comercial. Sin embargo, ha obtenido una puntuación similar la muestra A1. Respecto al color y olor, algunas personas manifestaron que la muestra tenía un olor poco empalagoso y un color caramelo agradable.

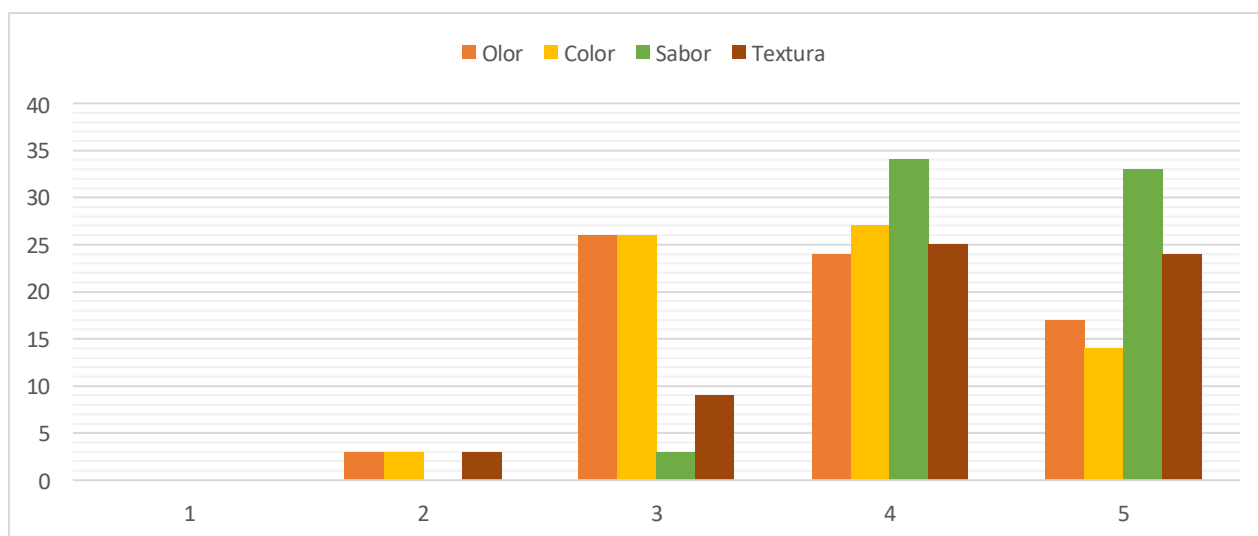


Figura 14. Calificación de olor, color, sabor y textura muestra A3

Nota: Elaboración propia

La muestra A3 manifestó tener un olor ligeramente dulce sin llegar a ser empalagoso ni simple y un color caramelo ligeramente más oscuro a la muestra A2, pero ligeramente más claro a la muestra A1, esto resulto en que una gran parte de los encuestados calificara a esta muestra como “No me gusta ni me disgusta”. Respecto a la textura, la muestra fue bien recibida al ser calificada como consistente pero suave.

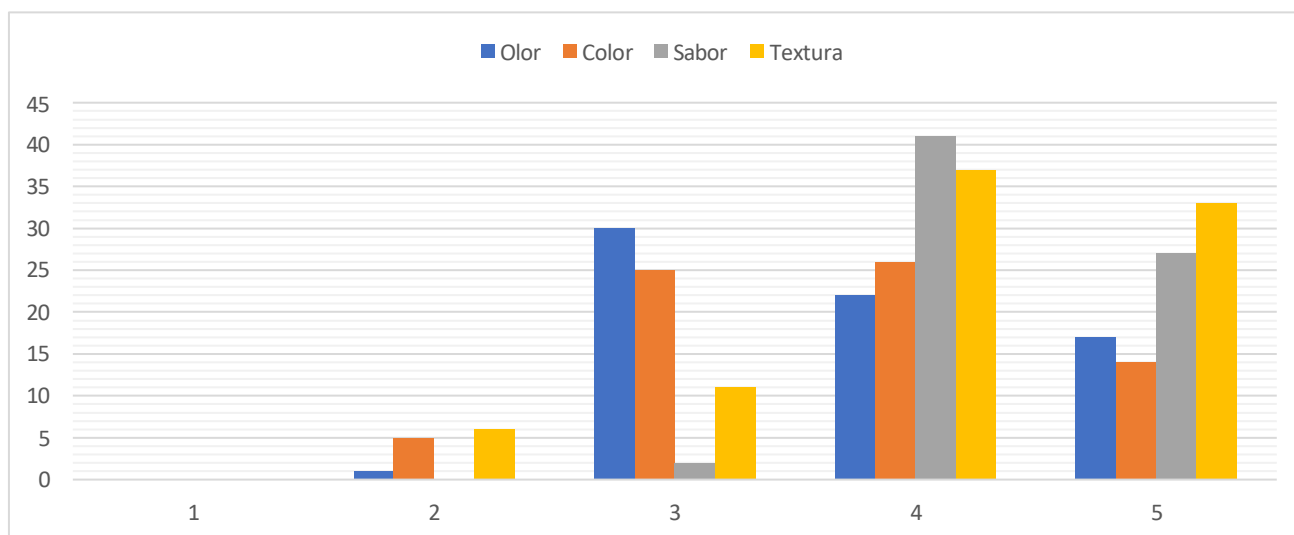


Figura 15. Calificación de olor, color, sabor y textura muestra A4

Nota: Elaboración propia

La muestra A4 tuvo una buena calificación general. Sin embargo, al igual que la muestra A3, una mayoría califico esta muestra como “no me agrada ni me desagrada”, al no tener un olor muy empalagoso o muy simple. Respecto al sabor y textura, tuvo una buena calificación en “me agrada moderadamente” (4) a pesar de ser la muestra menos votada como la preferida del público.

Evaluación edad, género y estrato social

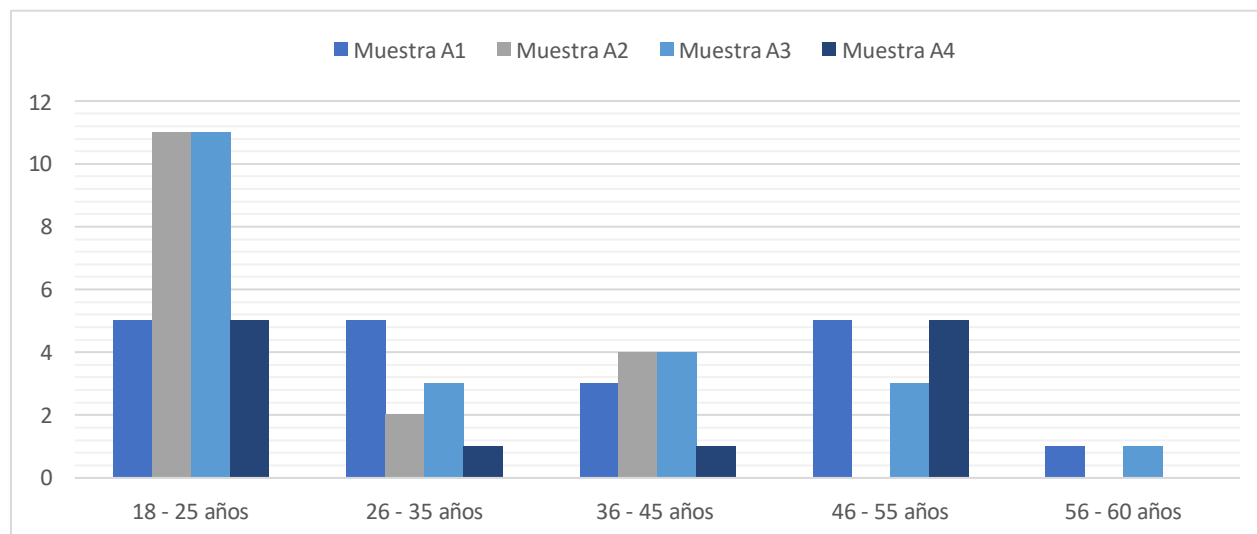


Figura 16. Muestras preferidas respecto al rango de edad

Nota: Elaboración propia

- 1) La muestra A1 fue preferida en igual medida en los rangos de edad de 18 - 25 años, 26 - 35 años y 46 - 55 años. Mientras que su menor puntaje se encuentra en el rango de 36 - 45 años y 56 - 60 años.
- 2) La muestra A2 fue preferida en el rango de edad de 18 - 25 años, seguido de 36 - 45 años y 26 - 35. Finalmente, los rangos de 46 - 55 años y 56 - 60 años donde no hubo votos a favor.
- 3) La muestra A3 fue preferida en el rango de edad de 18 - 25 años, seguido de 36 - 45 años. Los rangos de 26 - 35 años y 46 - 55 años obtuvieron la misma cantidad de votos a favor. Finalmente, el rango de edad con menor votos fue 56 - 60 años.
- 4) La muestra A4 tiene la misma cantidad de votos a favor en el rango de 18- 25 años, 46- 55 años. Su menor cantidad de votos a favor se encuentran en los rangos de 26 - 35 años, 36 - 45 años. Finalmente, el rango de 56 - 60 sin ningún voto a favor.

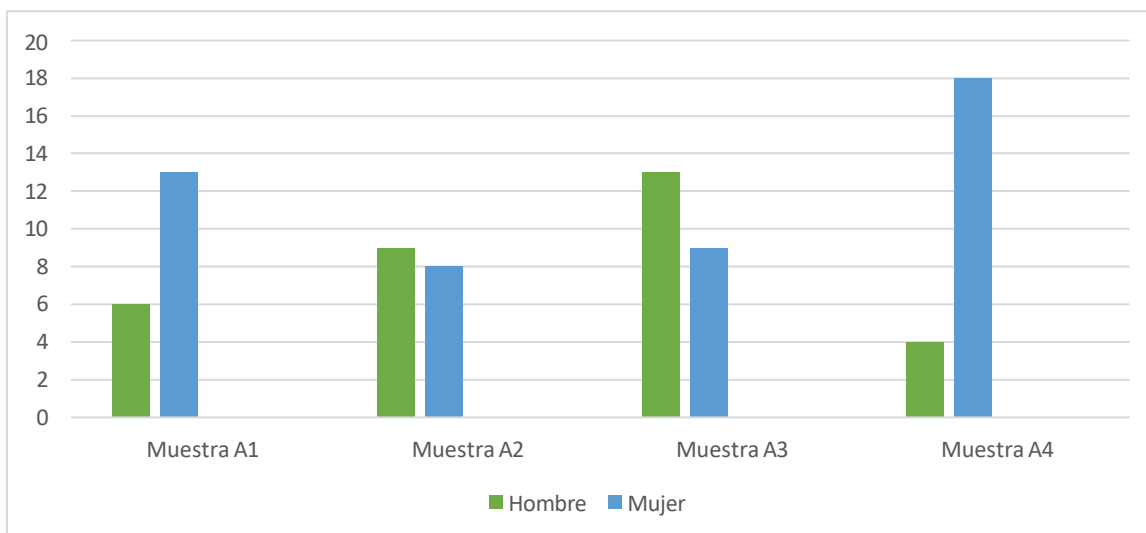


Figura 17. Muestras preferidas respecto al genero

Nota: Elaboración propia

- 1) La muestra A1 fue preferida por mujeres.
- 2) La muestra A2 fue preferida por hombres.
- 3) La muestra A3 fue preferida por hombres.
- 4) La muestra A4 fue preferida por mujeres.

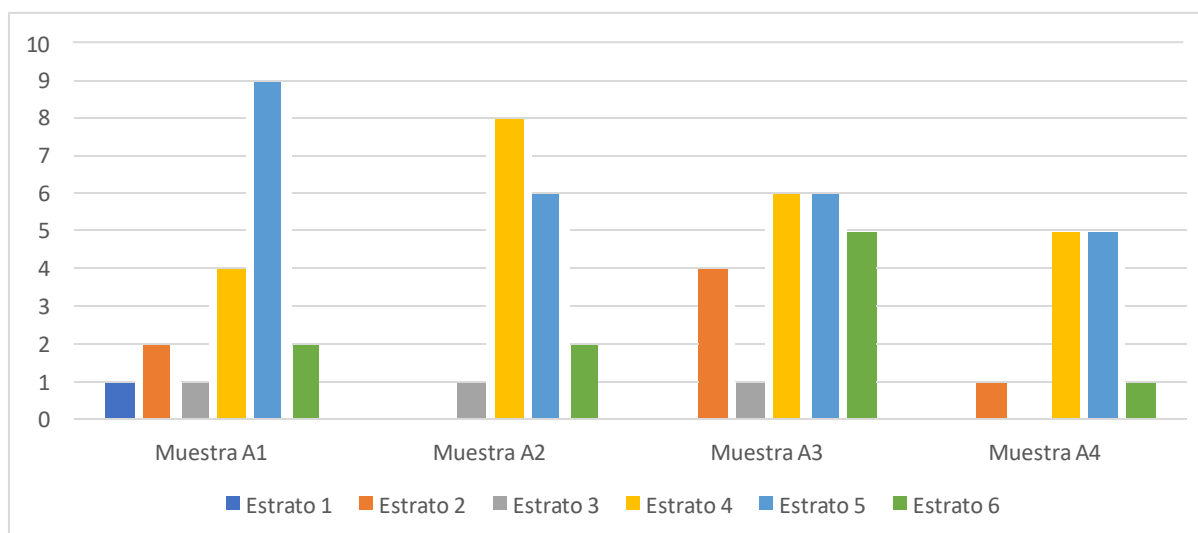


Figura 18. Muestras preferidas respecto al estrato socioeconómico.

Nota: Elaboración propia

- 1) La muestra A1 fue preferida por personas de estrato 5, seguido de personas de estrato 4, 2,3 y 1 respectivamente.
- 2) La muestra A2 fue preferida por personas de estrato 4 seguido por personas de estrato 5, 6 y 3 respectivamente.
- 3) La muestra A3 fue preferida de igual manera por las personas de estrato 5 y 4, seguido de personas de estrato 6,2y 3 respectivamente.
- 4) La muestra A4 fue preferida de igual manera por las personas de estrato 5 y 4, seguido de personas de estrato 6 y 2, quienes también prefirieron la muestra en igual medida.

Nivel de aceptación del producto

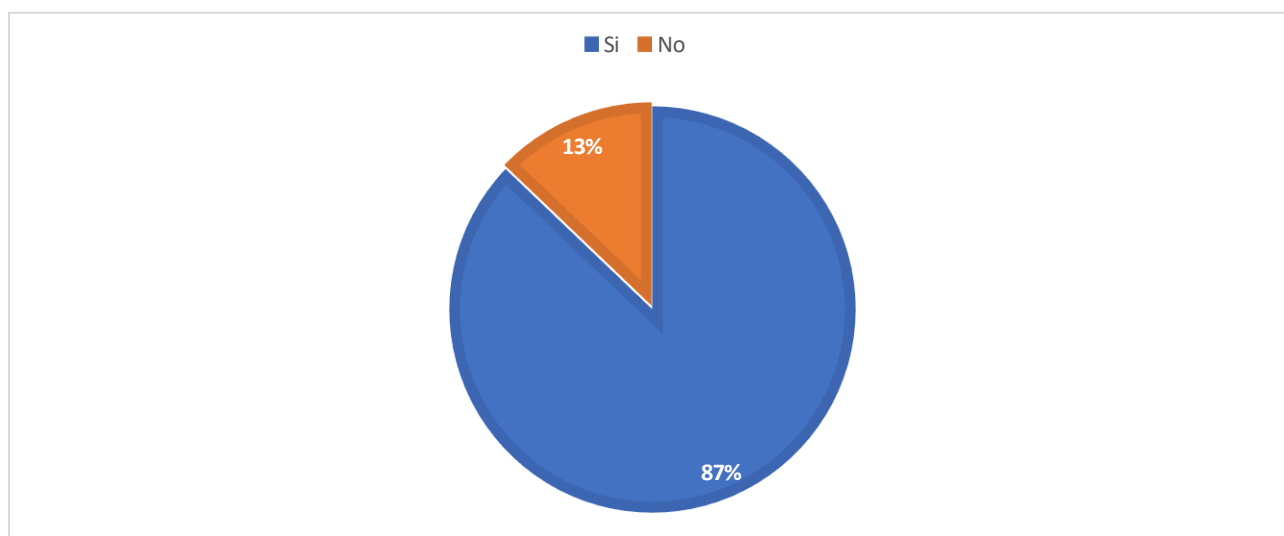


Figura 19. Evaluación “¿compraría usted este producto”?

Nota: Elaboración propia

El 87% de las personas (61 personas) afirmaron que si comprarían el producto, mientras que el 13% (9 personas) afirmaron que no comprarían el producto. Las razones son que no suelen consumir

manjar blanco y prefieren otras opciones, a pesar de ello, les gusto el producto. Otra razón es que nos les gusto el producto y tampoco suelen consumir manjar blanco.

Muestra mejor Calificada

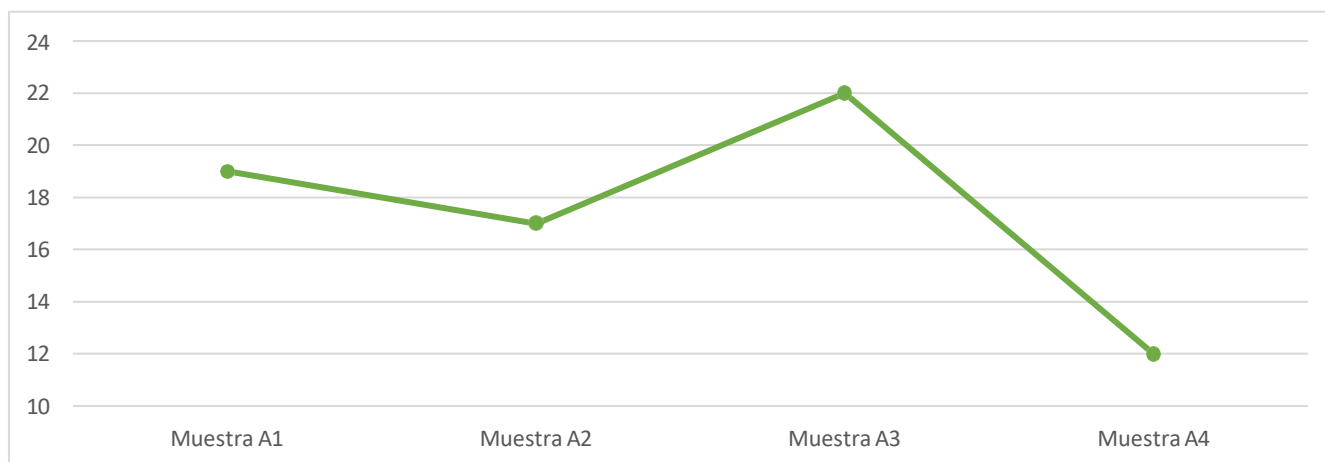


Figura 20. Muestra que más agrado al publico

Nota: Elaboración propia

- 1) Muestra A1 obtuvo 19 votos.
- 2) Muestra A2 obtuvo 17 votos.
- 3) Muestra A3 obtuvo 22 votos posicionándose como la muestra favorita de los consumidores.
- 4) Muestra A4 obtuvo 12 votos.

Conclusión

Los resultados de la evaluación sensorial han arrojado un alto grado de aceptación del manjar blanco elaborado con harina de olluco, posicionándolo como una alternativa atractiva dentro del mercado. Los resultados arrojan que existe un interés creciente por productos que combinen tradición e innovación, y la búsqueda de experiencias gastronómicas innovadoras. La combinación de la suavidad en boca y la textura firme pero cremosa que deriva de la adición de harina de olluco en el manjar blanco, ha resultado en una experiencia gustativa agradable para los consumidores. En especial, la muestra A3 que fue la que demostró tener la proporción de ingredientes ideal y, por ende, la favorita del público, arrojando como mercado meta personas de entre 18 y 25 años pertenecientes a los estratos socioeconómicos 4 y 5, siendo preferida por el público masculino.

Referencias

- Bonnett Vélez, D. (2019). “Resurgencia” y recolonización de la papa. Del mundo andino al escenario alimentario mundial, siglos xvi- xx. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*, 46(1), 27-57. <https://doi.org/10.15446/achsc.v46n1.75552>
- Campo-Quintero, V., Rojas-Gaitán, J. J., y Ramirez-Navas, J. S. (2022). Efecto de la adición de carragenina, goma guar y metilcelulosa en los parámetros de calidad de un helado con licor. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 23(2). https://doi.org/https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num2_art:2209
- Chuquilín Goicochea, R. C., Martínez Laurente, M. C., y Rodrigo-Chumbes, J. T. (2020). Propiedades funcionales de productos tradicionales congelados y secados al sol de oca (*Oxalis tuberosa* Molina) y olluco (*Ullucus tuberosus* Caldas): Una revisión. *Puriq*, 2(3), 247-263. <https://doi.org/10.37073/puriq.2.3.100>
- Clavijo, N., Combariza, J., y Barón, M. T. (2011). Recognizing rural territorial heritage: characterization of Andean tuber production systems in Boyacá. *Agronomía Colombiana*, 29(2), 507-514.
- Clavijo Ponce, N. L., y Pérez Martínez, M. E. (2014). Tubérculos andinos y conocimiento agrícola local en comunidades rurales de Ecuador y Colombia. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 11(74). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.CRD11-74.taca>
- Collantes Díaz, I. E., y Córdor Cuyubamba, E. A. (2020). CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LOS TUBÉRCULOS DE *Ullucus tuberosus* CALDAS. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 86(2), 105-111. <https://doi.org/10.37761/rsqp.v86i2.280>
- Flores-Marquez, R., Vera-Vílchez, J., Verástegui-Martínez, P., Lastra, S., y Solórzano-Acosta, R. (2024). An Evaluation of Dryland Ulluco Cultivation Yields in the Face of Climate Change Scenarios in the Central Andes of Peru by Using the AquaCrop Model. *Sustainability*, 16(13). <https://doi.org/10.3390/su16135428>
- Guacho, L. N., Atehortua, M. K., Curruchich, W. A., y Hernández, A. (2023). Consecuencias de la reducción de cultivos andinos: situación nutricional de tres comunidades Kichwa de Ecuador. *Innovare: Revista de ciencia y tecnología*, 12(1), 16-22. <https://doi.org/10.5377/innovare.v12i1.15954>

- Márquez, M. d. P., Sáenz-Aponte, A., Villanueva-Melo, I., Terán, W., Camargo, L. A., y Rojas, E. (2023). *Mejora del Rendimiento de la Papa y Otros Tubérculos Andinos – Root to Food. Producto 10 Nota Técnica: “Estrategias de conservación de papas nativas y tubérculos andinos en Bolivia y Colombia”*. FONTAGRO.
- Mejía Lotero, F. M., Salcedo Gil, J. E., Vargas Londoño, S., Serna Jiménez, J. A., y Torres Valenzuela, L. S. (2018). Capacidad antioxidante y antimicrobiana de tubérculos andinos (*Tropaeolum tuberosum* y *Ullucus tuberosus*). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.1083>
- Montes Pérez, J., Daza Castiblanco, L., y Angarita Báez, L. (2020). Productos andinos para el desarrollo de una gastronomía nacional. *Sosquua*, 2(2), 59-69. <https://doi.org/10.52948/sosquua.v2i2.147>
- Pacheco, M. T., Hernández-Hernández, O., Moreno, F. J., y Villamiel, M. (2020). Andean tubers grown in Ecuador: New sources of functional ingredients. *Food Bioscience*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100601>
- Pacheco, M. T., Moreno, F. J., Moreno, R., Villamiel, M., y Hernandez-Hernandez, O. (2019). Morphological, technological and nutritional properties of flours and starches from mashua (*Tropaeolum tuberosum*) and melloco (*Ullucus tuberosus*) cultivated in Ecuador. *Food Chemistry*, 301. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125268>
- Palomino-Gonzales, M. M. (2016). Gourmetization of Peruvian Aliment and Beautification of Farmer as Part the Gastronomic Peruvian Boom. *Razón Y Palabra*, 20(3_94), 573-586.
- Ramírez-Navas, J. S. (2012). Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. *Revista RECITEIA*, 12(1), 83-102. <http://revistareciteia.es.tl/10203.htm>
- Ramirez-Navas, J. S., Aristizabal-Ferreira, V. A., Aguirre-Londoño, J., y Castro-Narváez, S. (2021). Correlation between sensory and instrumental measurements of saltiness in Queso Molido Narinense *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 99, 44-51. <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.redin.20200580>
- Ramírez-Navas, J. S., Betancourt-Botero, S. P., Montoya-Devia, L. M., y López-Ramírez, M. P. (2024). Diseño de alimentos: de la reflexión al proceso de formulación. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 11(1), 57-79. <https://doi.org/https://doi.org/10.23850/24220582.6221>

- Ramírez-Navas, J. S., y Novoa, D. F. (2024). Manjar Blanco del Valle. En J. S. Ramírez-Navas (Ed.), *Sweetened Concentrated Milk Products* (pp. 79-94). Woodhead Publishing, Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823373-3.00002-4>
- Ramírez-Navas, J. S., y Rodríguez de Stouvenel, A. (2012). Characterization of Colombian Quesillo Cheese by Spectrocolorimetry. *VITAE*, 19(2), 178-185. <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.vitae.7849>
- Roca, W., y Manrique, I. (2005). Valorización de los recursos genéticos de raíces y tubérculos andinos para la nutrición y la salud. *Agrociencia-Sitio en Reparación*, 9(1-2), 195-201. <https://doi.org/https://doi.org/10.2477/VOL9ISS1-2PP195-201>
- Scout, J., Rosegrant, W., y Ringler, C. J. I. F. P. R. I. E. F. (2000). Raíces y tubérculos para el siglo 21: tendencias, proyecciones y opciones políticas. (66), 31.
- López, G. y Hermann, M (2004). *El cultivo del ulluco en la sierra central del Perú. Serie: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003). No. 3.* Centro Internacional de la Papa, Universidad Nacional del Centro, Instituto Vida en los Andes, Universidad Nacional Agraria La Molina, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. Tomado de: https://books.google.com.ec/books?id=fq2znZGNecwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gsb_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Márquez, M et al. (2023). *Mejora del Rendimiento de la Papa y Otros Tubérculos Andinos – Root to Food. Producto 10 Nota Técnica: “Estrategias de conservación de papas nativas y tubérculos andinos en Bolivia y Colombia”.* FONTAGRO. Tomado de [https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/18120 - Producto 10 \(Apr\).pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/18120 - Producto 10 (Apr).pdf)
- Barrera, V et al. (2004). Raíces y Tubérculos Andinos: Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador. Serie: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003). No. 4. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Centro Internacional de la Papa, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. Tomado de: https://books.google.com.co/books?id=wu-b2_m8WVYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gsb_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- Rueda, H. (2017). *Cubios, rubas, ibias y papas de Boyacá: la comida de los Andes*. Tunja Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tomado de [Cubios Rubas Ibias y Papas de Boyaca la.pdf](#)
- León, J. y Hernández, J. (1992). *Cultivos marginados otra perspectiva de 1492*. Roma: FAO. Tomado de: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e1361dad-32ea-4a7b-92b0-905f188c43b4/content>
- García, R et al. (2018). *TUBÉRCULOS ANDINOS DE VUELTA A CASA: CONSERVACION PARTICIPATIVA DE TUBERCULOS ANDINOS EN CUNDINAMARCA*. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios. Tomado de: <https://www-digitaliapublishing-com.us1.proxy.openathens.net/viewpub/?id=131838>
- Tapia, M. y Fries, A. (2007). *Guía de campo de los cultivos andinos*. FAO y ANPE. Lima. Tomado de: <https://www.fao.org/4/ai185s/ai185s.pdf>
- Ponce, N. (2014). *TUBERCULOS ANDINOS: conservación y uso desde una perspectiva agroecológica*. Bogotá, D.C.: Pontifica Universidad Javeriana. Tomado de: <https://www-digitaliapublishing-com.us1.proxy.openathens.net/viewpub/?id=44302>
- Parra, M et al. (2012). *Diversity of Ullucus tuberosus Basellaceae in the Colombian Andes and notes on ulluco domestication based on morphological and molecular data. Genetic Resources and Crop Evolution*. Tomado de file:///C:/Users/Sofia%20legarda/Downloads/ParraQuijano2012_DivUllucusTubColombianAndesNotesDomesticMorphoMolecData.pdf
- Manrique, I et al. (2017). *Ullucus tuberosus Caldas. Colección de germoplasma de ulluco conservada en el Centro Internacional de la Papa (CIP)*. Centro Internacional de la Papa. Tomado de <https://cipotato.org/genebankcip/wp-content/uploads/sites/3/2016/07/CIP-Ullucus-Tuberosus-Caldas-2017.pdf>
- Tinoco, J. (septiembre de 2000). *Cultivo del olluco*. Obtenido de Ministerio de Agricultura INIA instituto nacional de investigación agraria: https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/990/1/Tinoco-Cultivo_olluco.pdf
- Vimos, C et al. (1993). *EL MELLOCO, características, técnicas de cultivo y potencial en Ecuador*. Instituto nacional autonomo de investigaciones agropecuarias INAP. Tomado de

<https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/047c5c22-ba78-46c1-8ea2-f873e0205bc5/content>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Oficina Regional para América Latina y el Caribe (2010). *Gastronomía tradicional altoandina*. Santiago de Chile. Tomado de

<https://www.fao.org/fileadmin/templates/aiq2013/res/es/recetarioandino.pdf>

Barón, M et al. (2010) *Recetario tubérculos andinos de Turmequé y Ventaquemada departamento de Boyacá, Colombia*. Bogotá: Pontificia universidad Javeriana. Tomado de <https://www.leisa-al.org/web/images/stories/pdf/2013/recetario.pdf>

Navas, J et al. (2018). *Leches concentradas azucaradas: de la tradición a la ciencia*. Santiago de Cali: Universidad Santiago de Cali. Tomado de [librosusc5,+Leches+Azucaradas.pdf](#)

Patiño, G. (2007). *Fogón de negros*. Biblioteca básica de cultura colombiana. Bogotá. Tomado de [Fogon de negros BBCC libro pdf 38.pdf](#)

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2021). *Arequipe o dulce de leche y manjar blanco*. Tomado de <https://tienda.icontec.org/gp-ntc-arequipe-o-dulce-de-leche-y-manjar-blanco-ntc3757-2021.html>

Ministerio de salud (1986). *Resolución 2310 del 24 de febrero de 1986*. Tomado de [Resolucion-2310-de-1986.pdf](#)

Novoa, D y Navas, J.(2012). *Caracterización colorimétrica del manjar blanco del valle*. en *biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*. tomado de [adminrfsalud,+252-892-1-CE \(1\).pdf](#)

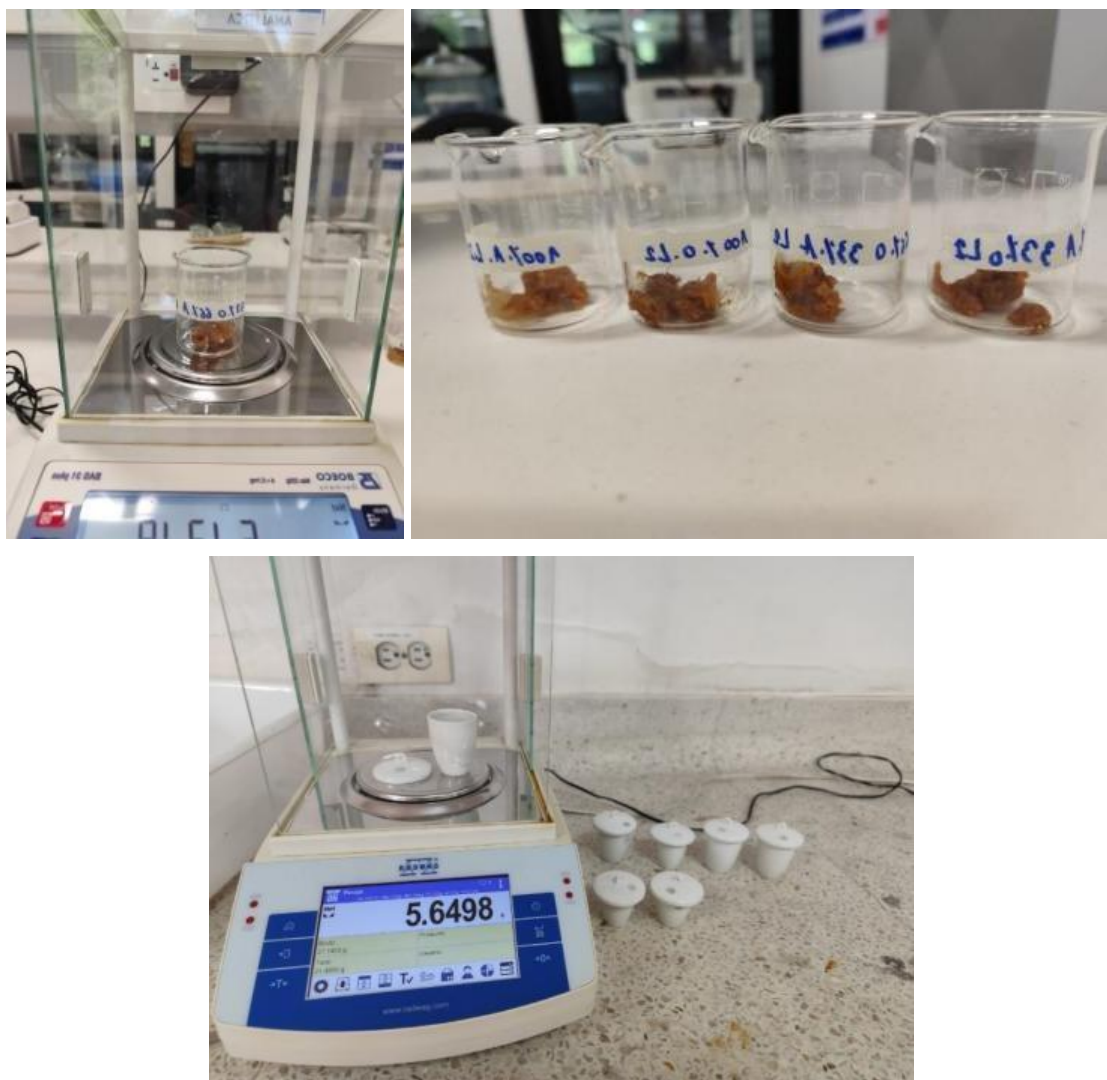
Anexos

Anexo 1

Figura 21. Imágenes prueba sensorial



Nota: fuente propia

Anexo 2:**Figura 22. Imágenes pruebas de laboratorio**

Nota: fuente propia

Anexo 3

Figura 23. Presentación del plato final



Nota: fuente propia

Anexo 4

Formato prueba sensorial

Percepción sensorial de cuatro productos alimenticios

Presentación

A través del siguiente formulario se busca evaluar la preferencia organoléptica de cuatro (4) productos alimenticios. Su participación, dando respuesta a esta encuesta, nos ayudará a determinar los factores relevantes entorno al producto en cuestión.

La información suministrada se usará para realizar el informe respectivo del análisis sensorial y tomar las decisiones pertinentes frente al producto.

NOTA: El alimento es inocuo y no representa ningún peligro para la salud del consumidor.

Tratamiento de datos

Autorizo el tratamiento de mis datos personales, conforme con los derechos aquí consagrados y los demás que establece la Ley 1581 de 2012 y demás normas concordantes, y a que sean usados de acuerdo con las políticas de tratamiento de datos personales recogidas por la normatividad colombiana. Los datos suministrados son propios y en caso de ser de terceros (sociedades, entidades públicas, hijos menores, etc.), cuento con las respectivas autorizaciones legales para suministrarlos.

Género	M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Edad:	_____
		Estrato	_____
		Fecha	

¿Consumo regularmente Manjar blanco ? Si No

Prueba pareada de preferencia

Frente a usted se presentan **cuatro** muestras de **manjar blanco** por favor pruebe cada una de ellas, empezando con la muestra de la izquierda. Escriba el número de la muestra que prefiere. Usted debe escoger una muestra, aunque no esté seguro.

NOTA: Recuerde tomar agua y comer galletas entre muestras

Código

¡Gracias por su colaboración!

Prueba hedónica de 5 puntos de aceptación**INSTRUCCIONES**

Frente a usted se presentan cuatro muestras de **Manjar blanco**. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo con el puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra.

NOTA: Recuerde tomar agua y comer galletas entre muestras

Puntaje	Categoría	Puntaje	Categoría
1	me disgusta extremadamente	4	me gusta moderadamente
2	me disgusta moderadamente	5	me gusta extremadamente
3	no me gusta ni me disgusta		

CÓDIGO	Calificación para cada atributo			
	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA

¡Gracias por su colaboración!

Opinión: Después de haber probado cada una de las muestras, le agradecemos brindarnos su breve opinión respecto a cada una de ellas. Por favor, escriba el código y posteriormente su comentario.

Código	Opinión

¡Gracias por su colaboración!

¿Compraría usted este producto? **Si** **No**