UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias

Evaluación sensorial de diferentes panes de molde aplicando los métodos CATA, JAR y PERFIL Ideal a consumidores de las regiones del Perú

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias

Autor:

Leydi Ximena Soto Delgado

Asesor:

Dr. Reynaldo Justino Silva Paz

Lima, abril del 2025

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Reynaldo Justino Silva Paz, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura., Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **"Evaluación sensorial de diferentes panes de molde aplicando los métodos CATA, JAR y Perfil Ideal a consumidores de las regiones del Perú"** de los autores, Leydi Ximena Soto Delgado y Reynaldo Justino Silva Paz tiene un índice de similitud de 4% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 28 días del mes de abril del año 2025



Dr. Reynaldo Justino Silva Paz

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a 11 día(s) del mes de abril del año 2025. siendo las 09:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Ing. Joel Jerson Coaquira Quispe Quenta, el (la) secretario(a): Mg. Sc. Daniel Sumire Sánchez y los demás miembros: Ing. Ibeth Anny Coavoy Silva Paz y el (la) asesor(a) Dr. Reynaldo Justino con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Evaluación sensorial de diferentes panes de molde aplicando los métodos CATA, JAR y Perfil Ideal a consumidores de las regiones del Perú" del(los) bachiller/es: a) Leydi Ximena Soto Delgado

b)

c)

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero de Industrias Alimentarias
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.
Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Leydi Ximena Soto Delgado

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	19	A	Excelente	Excelencia

Bachiller (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a		Secretario/a
Asesor/a	Miembro	Miembro
Bachiller (a)	Bachiller (b)	Bachiller (c)

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica según conforme al Reglamento General de Grados y Títulos.

Escaneado con CamScanner

Dedicatoria

A Dios, por sostenerme en momentos de incertidumbre, ser mi guía, mi fortaleza y mi fuente de sabiduría a lo largo de este arduo camino académico.

A mis padres, por su amor incondicional, por enseñarme el valor del esfuerzo, la resiliencia y la disciplina. A ustedes dedico mi tesis, porque sus consejos y apoyo son una bendición para mí, y no podría pedir mejores padres en el mundo.

A mi mamita y a mis hermanas, Evelyn y Dashana, por ser mis motores y motivo que impulsaron cada paso que daba en esta importante etapa; su amor y motivación han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A mi asesor y a mis docentes, cuyas sabias enseñanzas y dedicación han dejado una huella duradera en mi crecimiento académico y profesional.

Agradecimiento

Quiero expresar mi infinita gratitud a Dios Padre por darme las fuerzas necesarias para nunca rendirme y ser mi fuente inagotable de sabiduría; sin su presencia y amor, este logro no habría sido posible. A mi padre Raúl y madre Clara, cuya labor sacrificada ha permitido culminar esta importante etapa; gracias por su confianza, son mi mayor ejemplo y dedico esta tesis a ustedes con todo mi corazón. A mis hermanas, Evelyn y Dashana, por ser mi fuente de alegría y motivación; ustedes son mi motor y quiero que sepan que con resiliencia y esfuerzo todo es posible. A mi mamita, por su cariño y bondad, este trabajo también es tuyo. A mi asesor, por su paciencia y su compromiso inquebrantable; su apoyo y orientación fueron esenciales para la finalización de este importante trabajo. A mis queridos docentes, que me acompañaron en este largo proceso académico; gracias por sus enseñanzas y sabios consejos, que han sido y serán fundamentales en mi crecimiento tanto personal como profesional. Por supuesto, a CUPBS - Unión quienes me brindaron los materiales necesarios para llevar a cabo esta interesante investigación, y a mis amigos y compañeros, cuya contribución colectiva ha sido crucial en este importante día de culminación de mi tesis, mis más sinceros agradecimientos a cada uno de ustedes.

Indice

1. Introducción ***5***

2. Materiales y métodos ***6***

2.1. Muestra **6**

2.2. Consumidores **7**

2.3. Métodos de Análisis **7**

2.3.1. Análisis Fisicoquímicos 7

2.3.1.1. Análisis de Humedad 7

2.3.1.2. Determinación de Acidez Titulable 7

2.3.1.3. Determinación de Ceniza 8

2.3.1.4. Análisis de perfil de textura (TPA) 8

2.3.1.5. Análisis de Color 8

2.3.2. Análisis Sensorial 8

2.3.2.1. Just About Right (JAR) 8

2.3.2.2. Check All That Aplpy (CATA) 8

2.3.2.3. Perfil Ideal 9

2.4. Análisis estadístico **9**

3. Resultados y discusión ***9***

3.1. Parámetros fisicoquímicos y textura instrumental **9**

3.2. Parámetros colorimétricos **10**

3.3. Análisis sensorial **11**

3.3.1. Método Check All That Aplpy 11

3.3.2. Método Just About Right 17

3.3.3. Método Perfil ideal 24

3.3.3.1. Análisis de Componentes Principales (PCA) 26

4. Conclusión ***27***

5. Bibliografía ***28***

6. Anexos ***32***

Evaluación sensorial de diferentes panes de molde aplicando los métodos CATA, JAR Y Perfil Ideal a consumidores de las regiones del Perú

Sensory evaluation of different mold panels applying the CATA, JAR and Ideal Profile methods to consumers in the regions of Peru

Leydi X. Soto Delgado[1], Reynaldo J. Silva Paz[2]

Escuela Profesional Ingeniería de Industrias Alimentarias – Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Universidad Peruana Unión. Lima – Perú

Resumen

El análisis del perfil sensorial permite conocer las características propias del alimento y evaluar la aceptabilidad del producto mediante los consumidores. Además, es clave para el desarrollo de productos innovadores, competitivos y sostenibles en el mercado. El estudio sensorial de los diferentes panes de molde en el Perú se llevó a cabo utilizando metodologías como CATA, JAR y Perfil Ideal, con el objetivo de identificar el perfil sensorial del consumidor de las regiones Costa, Sierra y Selva. Se seleccionaron cinco tipos de panes: fuente, americano sándwich clásico, integral sándwich clásico, integral familiar y blanco familiar. Los participantes fueron 300 consumidores distribuidos equitativamente entre las tres regiones. Los resultados fisicoquímicos, color y textura mostraron diferencias significativas entre las muestras. En cuanto al análisis sensorial, en la Costa, los consumidores destacaron atributos sensoriales como textura suave, sabor dulce, miga fresca y una superficie regular, con una preferencia a panes con aroma a margarina y tostado. El pan integral sándwich clásico fue el más aceptado, debido a su combinación de suavidad, dulzura y frescura. En la Sierra, las características más valoradas fueron aroma a trigo, corteza dorada, y sabor ligeramente salado, así como panes con miga amarilla y sabor a queso. El pan sándwich clásico fue el de mayor aceptación, lo que refleja una influencia cultural en sus elecciones y preferencias. En la Selva, se priorizaron atributos como suavidad, aroma a margarina, color de corteza dorada y color de miga amarillo o crema. El pan integral clásic tuvo mayor aceptación, aunque se observó un interés similar en el pan fuente. En conclusión, la atención a los atributos sensoriales, a través de metodologías científicas centradas en el consumidor, es determinante para el éxito comercial de nuevos productos en la industria alimentaria., asegurando su competitividad en un mercado dinámico. Este estudio subraya la importancia de considerar las características sensoriales y las preferencias regionales al desarrollar productos de panificación, maximizando así su aceptabilidad en el mercado y permitiendo a las empresas adaptarse a las demandas cambiantes de los consumidores.

Palabras claves: pan, consumidores, JAR, preguntas CATA, Perfil Ideal.

Abstrac

Sensory profile analysis allows us to understand the characteristics of the food and evaluate the liking overalll of the product by consumers. In addition, it is key to the development of innovative, competitive and sustainable products in the market. The sensory study of the different types of bread in Peru was carried out using methodologies such as CATA, JAR and Ideal Profile, with the aim of identifying the sensory profile of consumers in the Coast, Sierra and Jungle regions. Five types of bread were selected: fuente, Fuente, americano sándwich clásico, integral sándwich clásico, integral familiar and blanco familiar. The participants were 300 consumers distributed equally between the three regions. The physicochemical results, color and texture showed significant differences between the samples. Regarding the sensory analysis, on the Coast, consumers highlighted sensory attributes such as soft texture, sweet flavor, fresh crumb and a regular surface, with a preference for breads with a margarine and toasted aroma. The classic whole wheat sandwich bread was the most accepted, due to its combination of softness, sweetness and freshness. In the Sierra, the most valued characteristics were wheat aroma, golden crust, and slightly salty flavor, as well as breads with a yellow crumb and cheese flavor. Classic sandwich bread was the most preferred, reflecting a cultural influence on their choices and preferences. In the Selva, attributes such as softness, margarine aroma, golden crust color, and yellow

or cream crumb color were prioritized. Whole wheat bread had greater acceptance, although a similar interest was observed in source bread. In conclusion, attention to sensory attributes, through scientific methodologies focused on the consumer, is decisive for the commercial success of new products in the food industry, ensuring their competitiveness in a dynamic market. This study underlines the importance of considering sensory characteristics and regional preferences when developing bakery products, thus maximizing their market acceptability and allowing companies to adapt to changing consumer demands.

Keywords: bread, consumer, JAR, CATA question, Ideal Profile.

1. Introducción

Durante mucho tiempo, la alimentación ha sido una de las mayores preocupaciones de la población. La necesidad de consumir alimentos agradables y que aporten propiedades nutricionales es una tendencia global de las últimas décadas (Gutiérrez, 2022). Por ello, el perfil del consumidor actual, ha obligado a las grandes empresas a desarrollar nuevos productos que cumplan con las características y expectativas de las personas (Chumpitaz, 2020). Una parte critica del proceso de innovación, es la evaluación sensorial mediante pruebas afectivas como la aceptabilidad, ya que permite predecir las posibilidades de éxito del producto en el mercado (Totoy, 2022). El mercado peruano ha presentado una creciente demanda por productos de panificación (Torres, 2023), que constituyen parte fundamental de la canasta básica en la dieta diaria de la población, siendo el pan el más consumido entre los productos derivados de los cereales, no solo por sus propiedades nutricionales, sino también por sus destacadas cualidades sensoriales (Mesas & Alegre, 2014). La alta frecuencia de consumo de este producto amiláceo, ha llevado al sector alimentario de la industria panificadora a la elaboración de diversos tipos de panes pan artesanal, pan con masa madre, pan industrial, etc. Siendo, el pan de molde, uno de los de mayor demanda por su facilidad de consumo y accesibilidad(Vargas et al. 2020; Chávez et al. 2022; Lesaffre & U. S. Wheat Associates, 2019)

Según Euromonitor International (2019), el consumo de pan por persona en Latinoamérica, varía según el país. Chile, Argentina Uruguay, Ecuador, México, Brasil y Perú consumen 88, 76, 62, 40, 39, 37 y 35 kg al año, respectivamente. El Perú se ubica en el séptimo lugar de consumo, superando a Colombia y Bolivia (Chumpitaz, 2020; El Comercio, 2014; IEES, 2018). A raíz de la pandemia del covid-19, los productos de panificación como el pan de molde, baguette y hamburguesa, tuvieron mayor demanda en el año 2020, incrementándose un 43% en comparación del año 2019, esto debido a una mayor conciencia sobre la seguridad alimentaria, practicidad y accesibilidad del producto (Comercio, 2020). El pan de molde es una variedad de pan que suele elaborarse con harina, levadura, agua, sal, azúcar y grasa; se hornea en moldes rectangulares y se corta en rebanadas. Por cuestiones de mejorar la alimentación en el Perú, se decretó el uso de octógonos, lo que conllevó a mejorar las formulaciones en función a los componentes principales para obtener productos bajo en azúcar, sodio y grasas saturadas, influyendo no solo en su composición (valor nutricional, sabor, color, olor y textura), sino también, en el agrado e intención de compra (Cruz, 2021 & Ramírez-Mayeza 2012). La industria alimentaria necesita innovar para aumentar su competitividad en el mercado (Pisfil & Puicon, 2019); sin embargo, de los nuevos productos que se lanzan al mercado el 80 % fracasan cada año, debido a que las empresas no prestan atención a factores importantes como, la percepción sensorial (Lorente, 2017).

El estudio de la percepción sensorial en estos tipos de productos, resulta fundamental para que empresas dedicadas al rubro alimentario, puedan crear productos con características sensoriales saludables y de calidad, logrando alcanzar los estándares requeridos por los clientes. El uso de las metodologías de análisis sensoriales permite identificar y determinar cuál de los atributos influye más en la percepción sensorial del consumidor. Aunque, el análisis sensorial más utilizado es el panel de jueces entrenados, este exige demanda de tiempo y gastos elevados en su conformación. En cambio, trabajar directamente con consumidores, ha demostrado generar respuestas más rápidas y confiables; permitiendo identificar las características sensoriales ideales para el consumidor (color, olor, aroma, sabor y textura de un alimento), a fin de maximizar la

aceptación del producto (Celis, 2019). La aplicación del análisis sensorial, ayuda a las empresas a conocer la posición de su producto frente a la competencia y descubrir cómo atraer a los consumidores. Al adaptar el producto a las exigencias del mercado, no sólo se logra el éxito durante el lanzamiento, sino también a lo largo de su vida comercial (Y. Chavez, 2017). Por esta razón, los métodos sensoriales basadas en consumidores como: Check All That Apply (CATA), Rate All That Apply (RATA), mapeo de preferencia, perfil ideal y Just About Right (JAR), son herramientas eficaces para evaluar las características sensoriales de los productos, permitiendo obtener información diagnóstica sobre los factores que influyen en la aceptabilidad de los consumidores (Song et al., 2021). Este enfoque no solo facilita la mejora y optimización de nuevos productos, sino que también representa un paso crucial en la creación de productos ideales. Esto permite la introducción de nuevos productos al mercado sin comprometer la calidad, lo cual es fundamental para establecer ventajas competitivas sostenibles. (Chavez, 2017; Lorente, 2017)

Existen muy pocas o escazas las empresas dedicadas al rubro alimentario, que cuenta o apliquen técnicas sensoriales al momento de introducir un producto nuevo al mercado. En este sentido, se tiene como objetivo realizar una evaluación sensorial de diferentes panes de molde aplicando metodologías sensoriales descriptivas y afectivas como CATA. JAR Y Perfil Ideal, trabajando con consumidores de las regiones del Perú, permitiendo de esta manera obtener la información necesaria para la mejora y sostenibilidad del producto.

2. Materiales y métodos

2.1. Muestra

Se trabajó con 5 tipos de panes de molde (Pan fuente (M1), Pan blanco familiar(M2), Pan americano sándwich clásico (M3), Pan integral familiar (M4) y Pan integral sándwich clásico (M5)), las mismas que fueron adquiridas en el centro universitario de producción de bienes y servicios en la localidad de Ñaña, distrito Lurigancho del Departamento de Lima.

Tabla 1 Características descriptivas de los panes de molde

Descripción De Los Panes De Molde

Descripción	Ingredientes
Muestra 1/849	Harina de trigo Fortificada* (Hiero 55 mg/kg, Tiamina 5 mg/kg, Riboflavina 4 mg/kg, Niacina 48 mg/kg, Ácido fólico 1.2 mg/kg), Azúcar, Mante vegetal, Levadura, (Saccharomyces cerevisae, aceite vegetal), Sal, **Leche entera**, **Gluten de Trigo**, Emulsionante (SIN 471, SIN 481 (i)). Sustanc conservadora (Propionato de calcio SIN 282), Agente de tratamientos de harina (SIN 170 (i), SIN 920, SIN 300).
Muestra 2/341	Harina de trigo Fortificada*, Azúcar, Manteca vegetal, Levadura (Saccharomyces cerevisiae, Aceite vegetal), **Gluten de trigo**, Sustituto de : (Cloruro de Sodio, Acentuador de Sabor (Cloruro de Potasio (SIN 508)), Regulador de la Acidez (Citrato de Tripotasio (SIN 332ii), Gluconato Potasio (SIN 577)), Mezcla (Harina de trigo fortificada*, Agentes de tratamiento de la harina (SIN 170i, SIN 927ª, SIN100i)), Sustanc Conservadora (SIN 282), **Mix enzimatico (**Emulsionantes (SIN 471, SIN 481i), Gluten de trigo, Harina de trigo Fortificada*, Agente de tratamier de Harina (SIN 300, Alfa-amilasa de aspergillus oryzae var (SIN 1100i)), Sal, Estabilizadores (Harina Konjac SIN 425, SIN 412). *Harina Fortifica según D.S. N° 012-2006- SA [Hierro 55 mg/Kg, Niacina 48 mg/Kg, Tiamina 5 mg/Kg, Riboflavina 4 mg/Kg, Ácido Fólico 1.2 mg/Kg].
Muestra 3/254	Harina de trigo Fortificada*, Azúcar, Manteca Vegetal, Levadura fresca (Saccharomyces cerevisiae, Aceite vegetal), Gluten de trigo, Sal, **Lec entera en polvo,** Mezcla [Anticoagulante (SIN 170i), harina de trigo fortificada, Agente de tratamiento de la harina (SIN 927a, SIN 1100(enzimas)], Sustituto de Sal [Cloruro de sodio, Acentuador de sabor(Cloruro de Potasio (SIN 577)), Reguladores de Acidez [Citrato de Tripotas (SIN 332(ii)), Gluconato de Potasio (SIN 577)]], Sustancia conservadora (SIN 282), Sal, Emulsionantes (SIN 471), Mezcla [Anticuagulantes (S 341(iii), SIN 551), Regulador de acidez (SIN 270), Ácido esteárico], Estabilizadores [**Harina konjac** (SIN 425), Goma guar (SIN 412)], Mezc enzimático [agentes de tratamiento de la harina (SIN 1100(i), SIN 1100(iii), **xinalasa, fosfolipasa, glucosa oxidasa**, Harina de trigo fortificado *Harina Fortificada según D.S.N° 012-2006- SA [Hierro 55 mg/Kg, Niacina 48 mg/Kg, Tiamina 5 mg/Kg, Riboflavina 4 mg/Kg, Ácido Fóli 1.2 mg/Kg].

Muestra 4/402	Harina integral de trigo Fortificada* Azúcar, Levadura fresca (Saccharomyces cerevisiae, Aceite vegetal), **Salvado de trigo**, Mix enzimático ((Harina de trigo*, Emulsionantes, Agente de tratamiento de la harina (SIN 471, SIN 481i), Gluten de trigo, Agente de tratamiento de harina (SIN 1100i)), Sustituto de sal (Cloruro de sodio, Acentuador de Sabor (Cloruro de Potasio (SIN 508)), Reguladores de la Acidez (Citrato de Tripotásico (SIN 332ii), Gluconato de Potasio (SIN 577)), Sustancia conservadora (SIN 282), Sal, Mezcla (Antioxidantes (SIN 1102, SIN 300), Acentuador del sabor (SIN 1104), Agente de tratamiento de la harina (SIN 1100)), Estabilizadores (Goma guar SIN 412, Harina Konjac SIN 425), **Mix minerales y vitaminas (**Fumarato Ferroso, Cianocobalamina, Ácido Fólico, Riboflavina y palmito de vitamina A**).** *Harina Fortificada según D.S. N° 012-2006- SA [Hierro 55 mg/Kg, Niacina 48 mg/Kg, Tiamina 5 mg/Kg, Riboflavina 4 mg/Kg, Ácido Fóli 1.2 mg/Kg].
Muestra 5/763	Harina integral de trigo Fortificada*, Azúcar rubia, Manteca vegetal, Levadura fresca (Saccharomyces cerevisiae, Aceite vegetal), **Gluten de trig Melaza de caña. Salvado de trigo**, Sustituto de sal [Cloruro de sodio, Acentuador de Sabor (Cloruro de Potasio (SIN 508)), Reguladores de Acidez [Citrato de Tripotasio (SIN 332 ii), Gluconato de Potasio (SIN 577)]], Harina de soya, Germen de trigo, Mezcla [Antiaglutinante (SIN 170 Harina de trigo fortificada*, Agente de tratamiento de la harina (SIN 927ª, SIN 1100 i, enzimas)], Sustancia conservadora (SIN 282), Emulsionant (SIN 471), Sal, **Suero de leche en polvo,** Mezcla [Antiaglutinante (SIN 341 (iii)), SIN 551), Regulador de acidez (SIN 270), Ácido Esteáric Emulsionante (SIN 322 (i)) * Harina Fortificada según D.S. N°. 012-2006- SA [Hierro 55 mg/Kg, Niacina 48 mg/Kg, Tiamina 5 mg/Kg, Riboflavina 4 mg/Kg, Ácido Fóli 1.2 mg/Kg].

2.2. Consumidores

Los participantes fueron varones y mujeres entre las edades de 17 a 50 años con capacidad de compra, procedentes de la Costa, Sierra y Selva del Perú (Vargas et al., 2020). La muestra estuvo conformada por 300 consumidores (100 costa, 100 selva, 100 sierra), los cuales fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilísticos del tipo convencional, considerando criterios de inclusión (Personas de ambos sexos, de 17 a 50 años y netamente pertenece a una región) y exclusión (Personas Celíacas, < 16 años, extranjeros y no consuman pan).

2.3. Métodos de Análisis

2.3.1. Análisis Fisicoquímicos

2.3.1.1. Análisis de Humedad

El contenido de humedad, se determinó por el método gravimétrico recomendado por la AOAC, 2000 N° 930.15. Se pesó 10 g de muestra en una placa limpia y seca y se llevó a la estufa por 3 horas a 105°C, posteriormente se enfriaron en un desecador por 30 min y finalmente se procedió a pesar. El contenido de humedad se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$Humedad(g/100g) = \frac{P1 - P2}{Peso\ de\ la\ muestra}\ x\ 100$$

Donde:

P1: Peso de la placa + la muestra húmeda

P2: Peso de la placa + la muestra seca

2.3.1.2. Determinación de Acidez Titulable

El porcentaje de acidez titulable se determinó conforme a la Norma Técnica Peruana, NTP 206.013:1981. Se disolvió 10 g de muestra en 100 ml de agua destilada. Luego se filtró través de papel filtro en una fiola y se enrazó con agua destilada. Se toma una alícuota de 20 ml del filtrado y se lleva a un Erlenmeyer. Se agrega de 3 a 5 gotas de fenolftaleína y se titula con la solución estandarizada de hidróxido de sodio al 0.1 N hasta que la solución se torne un rosado claro. Los ensayos se realizaron por triplicado y la acidez se expresó en mol/kg de producto, en términos de ácido sulfúrico (0.049).

2.3.1.3. Determinación de Ceniza

Se determinó conforme a lo indicado en la NTP 206.007:1976 (revisado2016), con ciertas modificaciones en el tiempo. Se pesó 5 gr de muestra en un crisol de porcelana y se colocó en un horno (mufla: WITEG Modelo: FX-05) de temperatura controlada precalentado a 550°C por 12 h. Transcurrido el tiempo, se trasladó el crisol inmediatamente al desecador, luego se enfrío y pesó reportando los valores de cenizas expresados en g/100g de producto.

2.3.1.4. Análisis de perfil de textura (TPA)

El análisis de textura, se realizó mediante el método estándar AACC (1999a) con modificaciones. Se empleó un texturómetro CTX (AMETEK Brookfield, EE. UU). Para la determinación, se utilizó como muestra rodajas de pan de 2.1 cm de espesor, y sé empleó una sonda cilíndrica para la respectiva evaluación. La rapidez de prueba fue de 1mm/s, con deformación máxima del 50% y diámetro del embolo de 55 mm. El centro de la rodaja se pan se sometió a dos ciclos de compresión y descompresión para obtener la curva de TPA (Gutierrez, 2022).

2.3.1.5. Análisis de Color

Las características de color de la miga y corteza del pan, se determinó mediante el sistema CIELAB, utilizando un colorímetro (Konica Minolta CR-20, Japón), instrumento que cuenta con un iluminante D65 y un observador estándar de 10°(Gutierrez, 2022 ; Rodríguez & Parra, 2021). Los valores se registraron a partir de 3 localizaciones de superficie expuesta para obtener una lectura representativa. Los análisis se realizaron por triplicado y se expresaron en términos de (L* = 0 para el negro y L* = 100 para el blanco), a * (verde [-] y rojo [+]) y b* (azul [-] y amarillo [+]) para cada muestra (Contreras L. & Salvá R., 2018).

2.3.2. Análisis Sensorial

Para las pruebas sensoriales, se trabajó con 300 consumidores. Se utilizó un muestro no probabilístico por conveniencia, donde mediante una aleatorización en bloques, se dividió la muestra total en tres grupos según el lugar de procedencia; se trabajó con 100 consumidores procedentes de la Costa, Sierra y Selva, respectivamente, a los cuales se les aplicó los métodos JAR, CATA y Perfil Ideal.

2.3.2.1. Just About Right (JAR)

El método JAR se utiliza comúnmente para investigaciones de aceptabilidad e identificar si un determinado atributo sensorial es influenciado por la puntuación de “me gusta mucho” o “me disgusta mucho”; además, de estar diseñada para optimizar la formulación de un producto (Chavez, 2017; Song et al., 2021). Para conocer las perspectivas del consumidor; se pidió a los consumidores que califiquen las 5 muestras de estudio. Para ello, se les entregó una boleta de evaluación dónde evaluaron, los atributos de sabor, color, olor, suavidad, textura, y aceptabilidad global mediante una escala hedónica de 9 puntos (1= “me gusta mucho” y 9= “me disgusta mucho”) y se seleccionaron siete atributos sensoriales (color marrón, color beige, olor trigo, olor característico, textura suave, sabor salado y sabor característico) donde podían indicar si el atributo esta poco, mucho o justo como les gusta. Las muestras se entregaron en platos previamente codificados, acompañados de un vaso con agua para la limpieza del paladar.

2.3.2.2. Check All That Aplpy (CATA)

Este método se enfoca en las preguntas conocido como “Marque todo lo que corresponda”. Consiste básicamente en presentar a los consumidores un listado de términos y se les pregunta acerca de cuál de estos describe mejor las características sensoriales del producto a evaluar (Sotomayor, T. 2019). Para la evaluación, se les entregó una boleta de evaluación, para realizar las preguntas CATA, el cual consistía en seleccionar una lista de 45 atributos sensoriales, divididos en cuatro categorías, color de miga y corteza, aroma de la miga y corteza, sabor de miga y la corteza y textura del pan. Los descriptores sensoriales fueron obtenidos de estudios previos (Limbad et al., 2020; Nguyen et al., 2017; Rivera & Melendez, 2022; Lesaffre & U. S. Wheat Associates, 2019). Los participantes recibieron las muestras de forma aleatorias y se les

indicó que marquen los atributos que mejor describa cada muestra de estudio. Las muestras se entregaron en platos previamente codificados, acompañados de un vaso con agua para la limpieza del paladar entre muestra y muestra. (Ramos et al., 2021).

2.3.2.3. Perfil Ideal

Para el método de Perfil Ideal se tomó algunos atributos que se utilizaron para las preguntas CATA. Se indicó a los consumidores evaluar la intensidad percibida e ideal para cada producto y atributo (Ruark et al. 2016). En la práctica, se indicó a los consumidores, evaluar dos preguntas sucesivas para cada atributo, primero se les hizo una pregunta sensorial y segundo, una pregunta de clasificación ideal. Para la calificación de la intensidad de cada atributo se utilizó una escala continua no estructura de 10 cm anclada en los extremos (Alfonso et al., 2022,Worch & Punter, 2015). Para ello, el consumidor recibió todas las muestras al mismo tiempo en platos previamente codificados, acompañados de un vaso con agua para la limpieza del paladar.

2.4. Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente aleatorio (DCA) para analizar los resultados de los datos fisicoquímicos, colorimetría y las pruebas JAR y CATA, y un diseño de bloques completamente aleatorio (DBCA) para el método Perfil Ideal. Los datos obtenidos de la caracterización fisicoquímica y la colorimetría fueron procesados usando el software MITINAB, y se analizaron estadísticamente mediante ANOVA, expresando los resultados como promedios ± desviación estándar. Las diferencias significativas se determinaron aplicando la prueba de Tukey con un nivel de confianza del 5%. Los resultados de la evaluación sensorial se analizaron utilizando métodos multivariados, incluyendo análisis de correspondencia, prueba Q de Cochran para la prueba CATA, análisis de penalización para JAR y análisis de componentes principales (PCA) para perfil ideal. Todos los análisis sensoriales se trataron con el programa XLSTAT 2022. (Ramos et al., 2021).

3. Resultados y discusión

3.1. Parámetros fisicoquímicos y textura instrumental

En la Tabla 2 se muestran los resultados de los parámetros fisicoquímico, donde se observan diferencias significativas en todos los atributos estudiados.

Tabla 2. Resultado de los parámetros fisicoquímicos de las muestras.

	Humedad (g/100 g)	Ceniza (g/100g)	Acidez (mol/kg)	Dureza (kgf)	Fuerza adhesiva (kgf))	Resiliencia	Fracturabilidad (Kgf)	Cohesividad	Elasticidad (mm)	Gomosidad (kgf)	Masticabilidad (mJ)
M1	0.396±0.008^{ab}	0.026±0.003^{ab}	0.0057±0^{a}	420.1±83.0^{b}	0.467±0.306^{a}	0.303±0.059^{a}	420.1±83^{b}	0.677±0.055^{a}	9.586±0.1102^{b}	288.1±82.9^{a}	27.03±7.45^{a}
M2	0.409±0.005^{a}	0.023±0.01^{b}	0.0052±0.007^{a}	643.9±33.2^{a}	0.1667±0.1155^{a}	0.257±0.021^{ab}	643.9±33.2^{a}	0.597±0.038^{ab}	9.903±0.0153^{a}	382.63±8.09^{a}	37.17±0.81^{a}
M3	0.378±0.004^{c}	0.031±0.001^{ab}	0.0055±0.007^{a}	623.2±26.6^{ab}	0.667±0.321^{a}	0.207±0.040^{b}	623.2±26.6^{ab}	0.533±0.061^{b}	9.64±0.0656^{b}	333.4±51.5^{a}	31.64±5.26^{a}
M4	0.413±0.009^{ab}	0.028±0.004^{ab}	0.0064±0.008^{a}	624.0±146^{ab}	0.267±0.289^{a}	0.257±0.021^{ab}	624±146^{ab}	0.613±0.042^{ab}	8.993±0.1332^{c}	380.5±75.7^{a}	33.5±6.16^{a}
M5	0.394±0.003^{bc}	0.032±0.001^{a}	0.0065±0.008^{a}	597.9±42.9^{ab}	0.133±0.058^{a}	0.197±0.006^{b}	597.9±42.9^{ab}	0.560±0.017^{b}	9.177±0.1002^{c}	333.2±23.8^{a}	29.99±2.25^{a}

^{a,b,c,d,e} letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0.05$).

Respecto al contenido de humedad, en la Tabla 2 se observa que, las muestras M4, M2 y M1 presentaron los mayores valores y las muestras M3 y M5 los menores valores, aunque no mostraron diferencias significativas($p>0.05$) entre sí. Tulcán, (2020) y Meza & Ríos, (2020) mencionan qué, el pan integral suele tener más humedad que el pan blanco, ya que este absorbe más agua y retiene más humedad; esto se puede evidenciar observando la tabla 1, donde las 2 primeras muestras (M1 y M3) elaboradas con harina de trigo fortificada presentaron menor contenido de humedad y las dos últimas (M4 y M5) elaboradas con harina integral fortificada presentaron mayor contenido de humedad. Esta diferencia se atribuye a la presencia de salvado y germen en la harina integral, que tienen la capacidad de retener mayor cantidad de agua (Tulcán, 2020). Respecto a la ceniza, el menor contenido la obtuvo la muestra M2, sin embargo, esta no fue diferente a las demás. El contenido de ceniza, depende del tipo de cereal, grado de extracción y uso de fortificantes minerales (hierro, zinc y fósforo) (Tavara Tineo, 2015). El pan integral tiene más ceniza que el pan blanco, ya que la harina integral contiene salvado y germen (Botanical, 2021). Referente al porcentaje de acidez el

menor valor lo obtuvo la muestra M2 y los demás no presentaron diferencias significativas. El pan integral suele presentar un pH más bajo que el pan blanco, es decir, más ácido, ya que la harina integral contiene más enzimas que degradan el almidón y favorece la fermentación. También presenta valores altos de acidez, por la presencia de ácidos grasos libres y aminoácidos, lo cuales se encuentran en mayor cantidad en el salvado y el germen (Lazo, 1983). En general, estos resultados indican que las distintas muestras de estudio, se ajustan a los requisitos exigidos por la Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería que establece la RM N°1020-2010/MINSA, que indica, que la humedad para panes de molde debe ser del 40%, acidez 0.5% (expresada en ácido sulfúrico), sin embargo, para ceniza se obtuvo valores relativamente inferiores con respecto al parámetro 4%. Por tanto, a pesar que las muestras presentan ingredientes de una formulación base, al cambiar ligeramente algunos de estos (Tabla 1), evidencia pequeñas variaciones en su características nutricionales y texturales (Tabla 2).

En cuanto a los parámetros texturales instrumentales (Tabla 2), se observó que las variables dureza y fracturabilidad presentaron el mismo comportamiento, la muestra M2 registro el mayor valor, similar a M3, M4 y M5, y menor valor para M1. La muestra M1 y M2 fueron elaborados con harina de trigo refinada, ingrediente que no absorbe mucha agua en comparación de la harina integral, por ende, presenta una mayor dureza (Tulcán, 2020). Sin embargo, la M1 comparado con M2, registró menor dureza, esto puede atribuirse al contenido de leche entera, que genera mayor humedad y suavidad. La grasa presente en la leche suaviza la estructura del gluten, contribuyendo a una mejor estructura y textura de pan (Mendoza, 2021; Huang et al., 2019). Respecto a la resiliencia, fue mayor para la muestra M1, aunque esta fue similar a las muestras M2 y M4 y menor para las muestras M3 y M5. En cuanto a la fuerza adhesividad, gomosidad y masticabilidad, no presentaron diferencias significativas ($p<0.05$). En cuanto a la cohesividad, la muestra M1 presentó el mayor valor y M3 el menor valor, pero estas a su vez, no fueron estadísticamente diferentes a las muestras M2 y M4. En lo que concierne a la elasticidad, se observó que las muestras M4 y M5 mostraron los menores valores de elasticidad y M2 y M3 los mayores. La calidad del pan depende de la calidad de la harina, su composición y el contenido de gluten, este último es responsable de atributos como la elasticidad y la extensibilidad. El gluten forma una red que atrapa el gas producido por la levadura y permite que el pan se expanda y tenga una buena miga. Tejero (2001), sostiene que durante el proceso de fermentación se genera pequeñas burbujas que retiene el CO_2, por ello la presencia de poros. El trigo integral tiene menor contenido de gluten que el trigo blanco, por lo que su masa es más densa y menos elástica (Jiménez, 2022). Acosta (2013) menciona que otra característica del pan es la dureza, la cual está directamente relacionada con el contenido de fibra y proteína presentes en la harina de trigo. La fracturabilidad es la fuerza (kgf) con la que se desmorona un alimento. Además, está relacionada con la humedad y la grasa, a menor contenido de humedad, menor suavidad, mientras que, a mayor contenido de grasa en el producto, menor es la humedad presente en el pan. Esto significa que el contenido de aire puede influir en las propiedades de textura (Lassoued et al., 2008) pero que, por ejemplo, la rigidez de la pared celular y la heterogeneidad del tamaño de la celda también pueden contribuir a la rigidez de la miga (Babin et al., 2005).

3.2. Parámetros colorimétricos

Tabla 3. Colorimetría de la corteza y miga del pan.

	CORTEZA					MIGA				
	L	**a***	**b***	**C***	**h***	**L***	**a***	**b***	**C***	**h***
M1	54.65±0.928^{a}	16.89±1.42^{a}	27.09±2.59^{a}	31.93±2.94^{a}	58.03±0.469^{a}	80.95±0.95^{a}	0.75±0.193^{c}	11.963±0.85b^{c}	12.013±0.874b^{c}	86.43±0.688^{a}
M2	53.80±1.251^{a}	16.07±0.241^{ab}	45.2±34.7^{a}	29.887±0.34^{ab}	57.467±0.483^{a}	80.47±0.801^{a}	0.773±0.0379^{c}	11.263±0.542^{c}	11.287±0.544^{c}	86.08±0.0173^{a}
M3	53.04±4.46^{a}	14.84±2.7^{ab}	24.66±4.54^{a}	28.79±5.27^{ab}	58.96±0.726^{a}	79.79±2.12^{a}	0.577±0.0208^{c}	11.81±0.364^{bc}	11.827±0.361^{bc}	87.21±0.185^{a}
M4	55.71±0.99^{a}	12.83±1.30^{ab}	20.93±2.81^{a}	24.22±2.58^{ab}	58.413±0.928^{a}	68.78±0.832^{b}	2.823±1^{b}	13.513±1.017^{b}	13.82±1.193^{b}	78.39±3.31^{b}
M5	50.31±3.96^{a}	12.11±1.151^{b}	19.54±2.37^{a}	23±2.59^{b}	58.153±1.263^{a}	64.073±0.321^{c}	5.327±0.25^{a}	18.027±0.734^{a}	18.623±0.857^{a}	73.58±0.0987^{c}

La Tabla 3, registra los valores colorimétricos de cada muestra. Respecto al color de la corteza, tanto la luminosidad L* (que indica 0= negro y 100= blanco), el parámetro b* (indica variación desde amarillo + b* hasta azul –b*) y h* (tonalidad) no presentaron diferencias

significativas ($p>0.05$). En cuanto al parámetro a*(indica la variación de rojo + a* a verde –a*), la M1 presentó mayor tonalidad de enrojecimientos y la M5 registró el menor valor. Con lo que respecta a C*, la M1 presentó el mayor valor y la M5 el menor, sin embargo, estás no fueron estadísticamente diferentes a las demás. La colorimetría de la corteza en el pan está asociado principalmente al proceso químico reacción de Maillard. La reacción de Maillard, se produce entre los aminoácidos y los azúcares, responsables de los sabores, olores y generar el color tostado o marrón, típico de las cortezas o partes externas de productos horneados (Rivera & Melendez, 2022; Calvo et al., 2020)

Respecto al color de la miga en cuanto a los parámetros L* y h* las muestras M1, M2 y M3 no mostraron diferencias significativas ($p>0.05$), en cambio para las muestras M4 y M5, al ser pan de molde integral, presentaron menor luminosidad, indicando mayor oscurecimiento. En cuanto a los parámetros a*, b*y C*, la M5 presentó los valores más altos y M4 los valores intermedios, sin embargo, estás fueron estadísticamente diferentes a las demás muestras; M1, M2 y M3, las cuales registraron los valores más bajos. El color de la miga del pan si bien no se expone a temperaturas altas, ya que la parte interna permanece húmeda, el color oscuro puede deberse al uso de diferentes ingredientes, como el tipo de harina, que puede influir en las diferentes tonalidades oscuras del pan, cómo es el caso del uso de harina integral, quinua y centeno (Aguirre, 2020). Alvis et al., (2011), trabajaron con sustituciones de harina de quinua en mezclas de harina para elaboración de pan, fundamenta que los valores de L* disminuye con la sustitución y los parámetros a* y b* aumentan, entonces estos resultados señalan un oscurecimiento acentuado de la miga de la mezcla por el tipo de harina utilizado en la mezcla.

3.3. Análisis sensorial

3.3.1. Método Check All That Aplpy

Los resultados de la prueba CATA GLOBAL, teniendo en cuenta a todos los consumidores indistintamente del lugar de origen, se muestra en la Tabla 4. Estos resultados fueron sometidos a la prueba Q de Cochran (Tabla 4), dónde se encontraron diferencias significativas ($p<0.05$) para treinta y cuatro (34) atributos de cuarenta y cinco (45), encontrando diferencias entre los atributos de las cinco (5) muestras de estudio.

Respecto al color de la miga y la corteza, según el test no paramétrico de Cochran, se encontró diferencias significativas ($p<0.05$) para los términos evaluados. En cuanto a la miga, el atributo blanco, fue superior para la M1 y menor para la muestra M5. Las muestras M1, M2 y M3 fueron descritas como amarillas, crema y beige, no mostrando diferencias significativas ($p>0.05$). En cuanto a las muestras M4 y M5, los términos que mejor las describen son beige y marrón; sin embargo, la M5 presentó valores superiores en cuanto al color marrón. Con respecto al color de la corteza, la M5 presentó mayor tonalidad de marrón oscuro, seguido de M4. Para las M1, M2, M3, M4, los colores de las cortezas fueron descritas como marrón claro y las muestras M1, M2 y M3 descritas como pálidas y doradas. Según el término quemado, las M4 y M5, recibieron los valores mayores.

Para el atributo aroma de la miga, las muestras M1, M2 y M3 presentaron mayor intensidad de aroma a margarina y producto lácteo. En términos de olor a cereal y fermentado, las muestras M4 y M5 fueron las más representativas. En cuanto a olor a levadura la M2 presentó el mayor valor y M3 el menor, pero estas a su vez, no presentaron diferencias significativas($p<0.05$) a las muestras M1, M4 y M5. En cuanto a la categoría aroma de la corteza, los términos de, tostados, quemado y café, no presentaron diferencias significativas ($p>0.05$). En lo que concierne al aroma de trigo la muestra M4 presentó mayor intensidad y las muestras M2 y M3 menor intensidad, pero estas a su vez, no mostraron diferencias significativas a las demás. Par las muestras M4 y M5, el aroma a salvado fue el más representativo.

Tabla 4 Prueba Q Cochran para cada atributo descrito por CATA – CATA Global

	Atributos	p-value	M1	M2	M3	M4	M5
Color de la Miga	Blanco	0.000	0.400 (d)	0.300 (c)	0.323 (cd)	0.067 (b)	0.003 (a)
	Amarillo	0.000	0.263 (b)	0.307 (b)	0.317 (b)	0.057 (a)	0.053 (a)
	Marron	0.000	0.043 (a)	0.043 (a)	0.030 (a)	0.400 (b)	0.757 (c)
	Crema	0.000	0.443 (b)	0.457 (b)	0.440 (b)	0.373 (b)	0.133 (a)
	Beige	0.000	0.093 (a)	0.140 (a)	0.113 (a)	0.340 (b)	0.297 (b)
Color de la Corteza	Marron oscuro	0.000	0.100 (b)	0.040 (a)	0.080 (ab)	0.380 (c)	0.580 (d)
	Marron claro	0.000	0.490 (b)	0.570 (b)	0.497 (b)	0.467 (b)	0.293 (a)
	Quemado	0.000	0.017 (a)	0.023 (ab)	0.017 (a)	0.077 (c)	0.067 (bc)
	Dorado	0.000	0.450 (b)	0.387 (b)	0.423 (b)	0.227 (a)	0.220 (a)
	Pálido	0.000	0.090 (b)	0.130 (b)	0.110 (b)	0.023 (a)	0.010 (a)
Aroma de la Miga	Margarina	0.000	0.273 (bc)	0.220 (b)	0.333 (c)	0.137 (a)	0.123 (a)
	Cereal	0.000	0.360 (a)	0.303 (a)	0.373 (a)	0.577 (b)	0.567 (b)
	Levadura	0.032	0.387 (ab)	0.443 (b)	0.340 (a)	0.353 (ab)	0.357 (ab)
	Fermentado	0.006	0.127 (a)	0.190 (ab)	0.150 (ab)	0.200 (b)	0.220 (b)
	Producto Lácteo	0.000	0.197 (c)	0.123 (b)	0.157 (bc)	0.053 (a)	0.040 (a)
Aroma de la Corteza	Tostado	0.117	0.383 (a)	0.373 (a)	0.390 (a)	0.310 (a)	0.343 (a)
	Trigo	0.015	0.570 (ab)	0.543 (a)	0.563 (a)	0.660 (b)	0.610 (ab)
	Quemado	0.316	0.033 (a)	0.023 (a)	0.040 (a)	0.050 (a)	0.050 (a)
	Salvado	0.000	0.197 (a)	0.187 (a)	0.187 (a)	0.303 (b)	0.310 (b)
	Café	0.306	0.040 (a)	0.050 (a)	0.037 (a)	0.040 (a)	0.067 (a)
	Crudo	0.000	0.097 (a)	0.183 (b)	0.103 (a)	0.103 (a)	0.077 (a)
Sabor	Margarina	0.000	0.237 (cd)	0.160 (bc)	0.243 (d)	0.067 (a)	0.110 (ab)
	Dulce	0.000	0.450 (b)	0.197 (a)	0.437 (b)	0.197 (a)	0.157 (a)
	Salado	0.802	0.183 (a)	0.187 (a)	0.183 (a)	0.157 (a)	0.183 (a)
	Trigo	0.000	0.343 (a)	0.357 (a)	0.353 (a)	0.643 (b)	0.637 (b)
	Tostado	0.000	0.127 (a)	0.127 (a)	0.143 (a)	0.320 (b)	0.337 (b)
	Queso	0.000	0.110 (c)	0.043 (ab)	0.097 (bc)	0.017 (a)	0.013 (a)
	Ácido	0.021	0.023 (a)	0.040 (ab)	0.030 (ab)	0.040 (ab)	0.073 (b)
	Amargo	0.000	0.090 (a)	0.187 (b)	0.090 (a)	0.127 (ab)	0.283 (c)
	Levadura	0.073	0.210 (ab)	0.233 (b)	0.217 (ab)	0.210 (ab)	0.157 (a)
Textura	Duro	0.000	0.003 (a)	0.033 (ab)	0.003 (a)	0.050 (b)	0.017 (ab)
	Seco	0.000	0.120 (a)	0.403 (c)	0.220 (b)	0.453 (c)	0.380 (c)
	Húmedo	0.000	0.303 (b)	0.137 (a)	0.190 (a)	0.127 (a)	0.120 (a)
	Suave	0.000	0.733 (c)	0.457 (b)	0.650 (c)	0.357 (a)	0.460 (b)
	Masticable	0.793	0.483 (a)	0.447 (a)	0.453 (a)	0.450 (a)	0.447 (a)
	Arenoso	0.000	0.060 (a)	0.080 (a)	0.080 (a)	0.163 (b)	0.163 (b)
	Desmenuzable	0.083	0.130 (a)	0.083 (a)	0.133 (a)	0.090 (a)	0.123 (a)
	Pegajoso	0.044	0.077 (ab)	0.130 (b)	0.097 (ab)	0.070 (a)	0.100 (ab)
	Quebradizo	0.280	0.017 (a)	0.040 (a)	0.033 (a)	0.023 (a)	0.020 (a)
	Fresco	0.000	0.317 (c)	0.197 (ab)	0.253 (bc)	0.157 (a)	0.170 (a)
	Miga compactada	0.339	0.123 (a)	0.100 (a)	0.133 (a)	0.103 (a)	0.093 (a)
	Miga aireada	0.794	0.093 (a)	0.107 (a)	0.107 (a)	0.120 (a)	0.107 (a)
	Superficie regular	0.007	0.167 (b)	0.113 (ab)	0.153 (ab)	0.103 (a)	0.103 (ab)
	Superficie irregular	0.000	0.017 (a)	0.053 (ab)	0.020 (a)	0.083 (b)	0.070 (b)

Respecto al sabor, los términos salado y levadura, no mostraron diferencias significativas ($p>0.05$). El sabor a margarina fue mayor para la M3 y M1 y menor para la M4. En cuanto al término dulce las muestras M1 y M3 mostraron mayor intensidad de dulzor y las muestras M4 y M5 presentaron mayor intensidad a sabor trigo. En cuanto a sabor ácido y amargo la muestra M4 fue la que presentó mayor intensidad y menor la M1 y la muestras M1 obtuvo mayor intensidad de sabor a queso, pero esta su vez no fue diferente a la muestra M3. Para la categoría de textura los términos masticable, desmenuzable, miga compacta y miga aireada no presentaron diferencias significativas. En cuanto a dureza, según los resultados, los consumidores indicaron que la M4 presentó mayor dureza y las muestras M1 y M3 menor, aunque estas no mostraron ser significativamente diferentes a las demás. Las muestras M2, M4 y M5, fueron descritas como secas, la M1 como húmeda, fresca y con superficie regular y las muestras M1 y M3 como suaves. En cuanto a las muestras M4 y M5 los mejores términos que las describieron fueron arenosos, superficie irregular y menos frescas. Por otro lado, se observó que la muestra M2 fue la más pegajosa y la M4 presentó una menor pegajosidad, aunque estas no fueron estadísticamente diferentes a las demás.

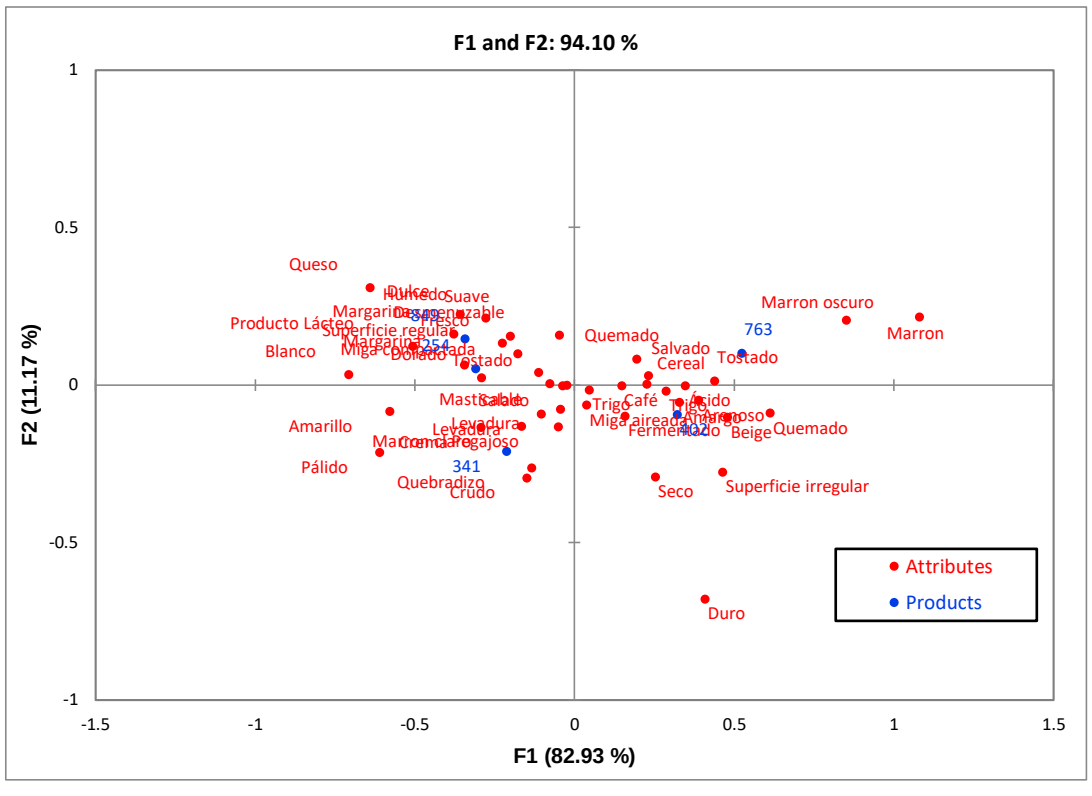


Figura 1 Mapa sensorial basado en el análisis de correspondencia aplicando al CATA global.

En la figura 1, se presenta el mapa sensorial mediante el análisis de correspondencia. Explica un 94.10% del total de la variabilidad de los datos. La primera dimensión explica un 82.93% y la segunda dimensión un 11.17%. Se observa la formación de 4 grupos: el primer grupo formado por la muestra 763, el segundo grupo por 402, tercer grupo por 341 y cuarto grupo formado por dos muestras 849 y 254. El primer grupo se caracteriza por presentar atributos como tostado, salvado y cereal. El segundo grupo descrito con los términos de trigo, café, ácido, arenoso, fermentado, miga aireada. El tercer grupo se caracteriza por ser masticable, pegajoso, quebradizo, color marrón claro, crema, salado, sabor y aroma a levadura y el cuarto grupo por ser húmedo, fresco, dulce, color dorado, superficie regular, desmenuzable, presentar aroma a margarina y tostado.

En cuanto a la aceptabilidad, en la figura 2 se encontró que existe un aumento de aceptabilidad cuando los atributos sensoriales presentes son masticable, húmedo, fresco con una superficie regular, dulce y aroma a trigo.

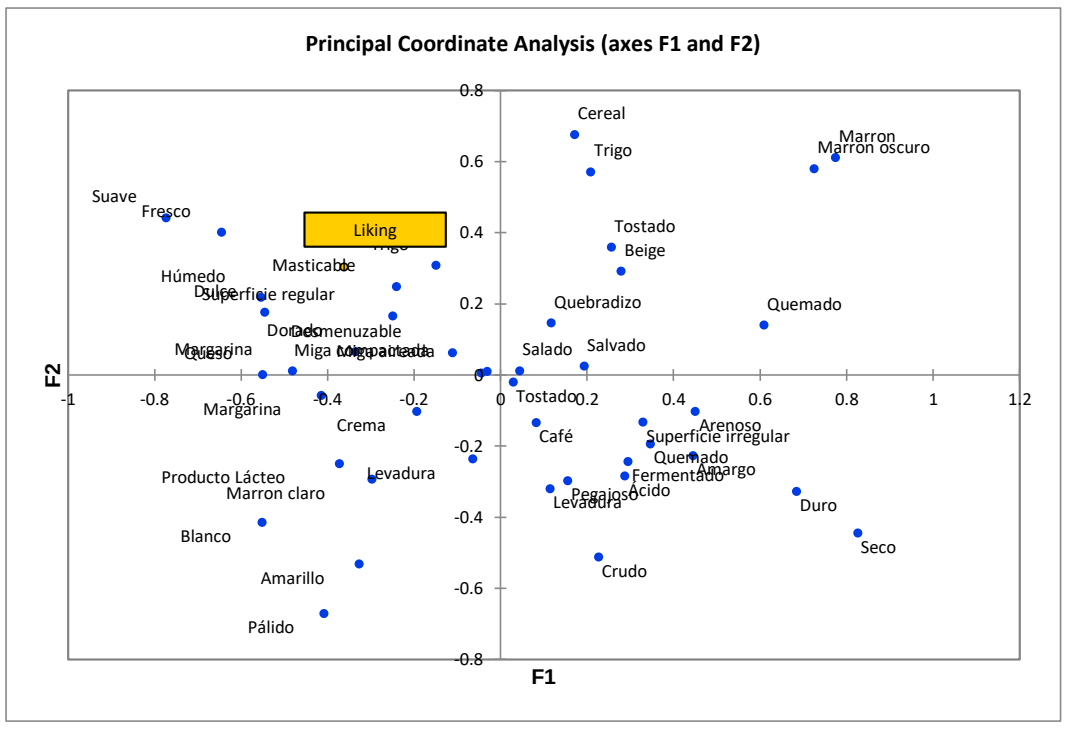


Figura 2 Análisis de componentes principales sobre a aceptabilidad de los consumidores

En la tabla 5, se muestra la data obtenida de la prueba CATA por zonas estudiadas, utilizando el método de Q de Corchan. Los resultados indican que en la región costa se encontraron diferencias significativas ($p<0.05$) para 31 atributos. De manera similar, en la sierra se encontraron diferencias significativas para 23 atributos y en la selva para 26 atributos. Este análisis revela variaciones sustanciales en los atributos evaluados en las diferentes regiones.

Tabla5 Resultados de la Prueba Q de Corchan en función al lugar de procedencia.

	CATA Costa						CATA Sierra						CATA Selva					
1	p-values	M1	M2	M3	M4	M5	p-values	M1	M2	M3	M4	M5	p-values	M1	M2	M3	M4	M5
Blanco	0	0.320 (b)	0.270 (b)	0.340 (b)	0.080 (a)	0.010 (a)	0	0.450 (c)	0.230 (b)	0.250 (b)	0.060 (a)	0 (a)	0	0.430 (b)	0.400 (b)	0.380 (b)	0.060 (a)	0 (a)
Amarillo	0	0.270 (b)	0.340 (b)	0.320 (b)	0.050 (a)	0.040 (a)	0	0.250 (b)	0.320 (b)	0.340 (b)	0.060 (a)	0.030 (a)	0	0.270 (b)	0.260 (b)	0.290 (b)	0.060 (a)	0.090 (a)
Marron	0	0.060 (a)	0.050 (a)	0.020 (a)	0.330 (b)	0.710 (c)	0	0.030 (a)	0.040 (a)	0.030 (a)	0.530 (b)	0.800 (c)	0	0.040 (a)	0.040 (a)	0.040 (a)	0.340 (b)	0.760 (c)
Crema	0	0.510 (b)	0.460 (b)	0.440 (b)	0.400 (b)	0.150 (a)	0	0.390 (bc)	0.450 (c)	0.430 (c)	0.250 (ab)	0.130 (a)	0	0.430 (b)	0.460 (b)	0.450 (b)	0.470 (b)	0.120 (a)
Beige	0	0.110 (a)	0.120 (a)	0.130 (a)	0.420 (b)	0.410 (b)	0.001	0.090 (a)	0.190 (ab)	0.130 (a)	0.300 (b)	0.210 (ab)	0	0.080 (a)	0.110 (ab)	0.080 (a)	0.300 (c)	0.270 (bc)
Marron oscuro	0	0.160 (b)	0.040 (a)	0.030 (a)	0.380 (c)	0.450 (c)	0	0.060 (a)	0.050 (a)	0.050 (a)	0.240 (b)	0.660 (c)	0	0.080 (ab)	0.030 (a)	0.160 (b)	0.520 (c)	0.630 (c)
Marron claro	0.021	0.500 (a)	0.610 (a)	0.590 (a)	0.440 (a)	0.430 (a)	0	0.420 (b)	0.510 (b)	0.430 (b)	0.590 (b)	0.210 (a)	0	0.550 (bc)	0.590 (c)	0.470 (bc)	0.370 (ab)	0.240 (a)
Quemado	0.005	0.030 (ab)	0.020 (ab)	0.010 (a)	0.100 (b)	0.070 (ab)	0.902	0.020 (a)	0.020 (a)	0.010 (a)	0.020 (a)	0.030 (a)	0	0 (a)	0.030 (ab)	0.030 (ab)	0.110 (b)	0.100 (b)
Dorado	0	0.430 (b)	0.430 (b)	0.390 (b)	0.260 (ab)	0.210 (a)	0	0.500 (b)	0.380 (ab)	0.500 (b)	0.290 (a)	0.230 (a)	0	0.420 (c)	0.350 (bc)	0.380 (bc)	0.130 (a)	0.220 (ab)
Pálido	0.002	0.040 (ab)	0.100 (b)	0.110 (b)	0.030 (ab)	0 (a)	0	0.120 (b)	0.130 (b)	0.130 (b)	0.010 (a)	0.010 (a)	0	0.110 (ab)	0.160 (b)	0.090 (ab)	0.030 (a)	0.020 (a)
Margarina	0	0.320 (cd)	0.260 (bc)	0.450 (d)	0.130 (ab)	0.090 (a)	0.005	0.240 (ab)	0.250 (ab)	0.320 (b)	0.170 (ab)	0.130 (a)	0.01	0.260 (b)	0.150 (ab)	0.230 (ab)	0.110 (a)	0.150 (ab)
Cereal	0	0.420 (ab)	0.330 (a)	0.350 (a)	0.620 (c)	0.600 (bc)	0	0.290 (a)	0.260 (a)	0.300 (a)	0.600 (b)	0.580 (b)	0.004	0.370 (ab)	0.320 (a)	0.470 (ab)	0.510 (ab)	0.520 (b)
Levadura	0.092	0.350 (ab)	0.450 (b)	0.280 (a)	0.360 (ab)	0.350 (ab)	0.651	0.390 (a)	0.360 (a)	0.390 (a)	0.310 (a)	0.340 (a)	0.085	0.420 (a)	0.520 (a)	0.350 (a)	0.390 (a)	0.380 (a)
Fermentado	0.077	0.180 (a)	0.160 (a)	0.110 (a)	0.180 (a)	0.250 (a)	0.04	0.080 (a)	0.230 (b)	0.180 (ab)	0.200 (ab)	0.180 (ab)	0.128	0.120 (a)	0.180 (a)	0.160 (a)	0.220 (a)	0.230 (a)
Producto Lácteo	0	0.210 (b)	0.150 (ab)	0.240 (b)	0.060 (a)	0.040 (a)	0	0.230 (b)	0.100 (a)	0.100 (a)	0.030 (a)	0.070 (a)	0.001	0.150 (b)	0.120 (b)	0.130 (b)	0.070 (ab)	0.010 (a)
Tostado	0.016	0.500 (b)	0.360 (ab)	0.380 (ab)	0.300 (a)	0.350 (ab)	0.046	0.340 (ab)	0.410 (b)	0.340 (ab)	0.230 (a)	0.340 (ab)	0.157	0.310 (a)	0.350 (a)	0.450 (a)	0.400 (a)	0.340 (a)
Trigo	0.021	0.480 (a)	0.560 (ab)	0.600 (ab)	0.680 (b)	0.520 (ab)	0.06	0.550 (a)	0.490 (a)	0.540 (a)	0.670 (a)	0.630 (a)	0.121	0.680 (a)	0.580 (a)	0.550 (a)	0.630 (a)	0.680 (a)
Quemado	0.756	0.060 (a)	0.030 (a)	0.030 (a)	0.040 (a)	0.050 (a)	0.219	0.010 (a)	0.020 (a)	0.050 (a)	0.050 (a)	0.040 (a)	0.525	0.030 (a)	0.020 (a)	0.040 (a)	0.060 (a)	0.060 (a)
Salvado	0	0.200 (a)	0.220 (ab)	0.220 (ab)	0.370 (bc)	0.480 (c)	0.498	0.220 (a)	0.170 (a)	0.220 (a)	0.270 (a)	0.240 (a)	0.041	0.170 (ab)	0.170 (ab)	0.120 (a)	0.270 (b)	0.210 (ab)
Café	0.872	0.070 (a)	0.060 (a)	0.060 (a)	0.080 (a)	0.050 (a)	0.069	0.020 (a)	0.060 (a)	0.010 (a)	0.030 (a)	0.080 (a)	0.185	0.030 (a)	0.030 (a)	0.040 (a)	0.010 (a)	0.070 (a)
Crudo	0.005	0.140 (ab)	0.200 (b)	0.100 (ab)	0.050 (a)	0.080 (ab)	0.066	0.040 (a)	0.110 (a)	0.110 (a)	0.080 (a)	0.030 (a)	0.007	0.110 (a)	0.240 (b)	0.100 (a)	0.180 (ab)	0.120 (a)
Margarina	0	0.330 (c)	0.220 (bc)	0.360 (c)	0.070 (a)	0.090 (ab)	0.019	0.220 (b)	0.190 (ab)	0.160 (ab)	0.090 (a)	0.100 (ab)	0	0.160 (bc)	0.070 (ab)	0.210 (c)	0.040 (a)	0.140 (bc)
Dulce	0	0.420 (bc)	0.180 (a)	0.550 (c)	0.260 (ab)	0.140 (a)	0	0.490 (b)	0.190 (a)	0.400 (b)	0.180 (a)	0.180 (a)	0	0.440 (c)	0.220 (ab)	0.360 (bc)	0.150 (a)	0.150 (a)
Salado	0.968	0.210 (a)	0.180 (a)	0.210 (a)	0.200 (a)	0.200 (a)	0.524	0.120 (a)	0.130 (a)	0.180 (a)	0.110 (a)	0.150 (a)	0.33	0.220 (a)	0.250 (a)	0.160 (a)	0.160 (a)	0.200 (a)
Trigo	0	0.390 (a)	0.390 (a)	0.410 (a)	0.710 (b)	0.670 (b)	0	0.220 (a)	0.310 (a)	0.260 (a)	0.650 (b)	0.620 (b)	0	0.420 (ab)	0.370 (a)	0.390 (a)	0.570 (bc)	0.620 (c)
Tostado	0	0.130 (a)	0.110 (a)	0.100 (a)	0.300 (b)	0.330 (b)	0.003	0.140 (a)	0.150 (ab)	0.130 (a)	0.300 (b)	0.230 (ab)	0	0.110 (a)	0.120 (a)	0.200 (a)	0.360 (b)	0.450 (b)
Queso	0	0.100 (b)	0.030 (ab)	0.100 (ab)	0.010 (a)	0.020 (ab)	0.004	0.140 (b)	0.050 (ab)	0.100 (ab)	0.040 (ab)	0.020 (a)	0.001	0.090 (b)	0.050 (ab)	0.090 (b)	0 (a)	0 (a)
Ácido	0.051	0.030 (a)	0.030 (a)	0.010 (a)	0.050 (a)	0.090 (a)	0.13	0 (a)	0.050 (a)	0.070 (a)	0.040 (a)	0.060 (a)	0.251	0.040 (a)	0.040 (a)	0.010 (a)	0.030 (a)	0.070 (a)
Amargo	0	0.080 (a)	0.180 (a)	0.090 (a)	0.120 (a)	0.330 (b)	0	0.100 (ab)	0.220 (bc)	0.090 (ab)	0.080 (a)	0.250 (c)	0.001	0.090 (a)	0.160 (ab)	0.090 (a)	0.180 (ab)	0.270 (b)
Levadura	0.896	0.200 (a)	0.250 (a)	0.220 (a)	0.220 (a)	0.230 (a)	0.102	0.180 (a)	0.200 (a)	0.180 (a)	0.190 (a)	0.090 (a)	0.202	0.250 (a)	0.250 (a)	0.250 (a)	0.220 (a)	0.150 (a)
Duro	0	0.010 (a)	0.060 (ab)	0 (a)	0.130 (b)	0.030 (ab)	0.406	0 (a)	0.030 (a)	0.010 (a)	0.020 (a)	0.010 (a)	0.558	0 (a)	0.010 (a)	0 (a)	0 (a)	0.010 (a)
Seco	0	0.060 (a)	0.370 (c)	0.160 (ab)	0.420 (c)	0.260 (bc)	0	0.100 (a)	0.430 (c)	0.200 (ab)	0.320 (bc)	0.340 (bc)	0	0.200 (a)	0.410 (bc)	0.360 (ab)	0.620 (d)	0.540 (cd)
Húmedo	0	0.320 (c)	0.150 (ab)	0.270 (bc)	0.080 (a)	0.120 (a)	0	0.340 (b)	0.120 (a)	0.150 (a)	0.220 (ab)	0.120 (a)	0.005	0.250 (b)	0.140 (ab)	0.150 (ab)	0.080 (a)	0.120 (ab)
Suave	0	0.760 (b)	0.440 (a)	0.700 (b)	0.340 (a)	0.620 (b)	0	0.700 (b)	0.390 (a)	0.640 (b)	0.430 (a)	0.390 (a)	0	0.740 (d)	0.540 (bc)	0.610 (cd)	0.300 (a)	0.370 (ab)
Masticable	0.574	0.520 (a)	0.480 (a)	0.510 (a)	0.460 (a)	0.430 (a)	0.148	0.310 (a)	0.340 (a)	0.280 (a)	0.390 (a)	0.400 (a)	0.213	0.620 (a)	0.520 (a)	0.570 (a)	0.500 (a)	0.510 (a)
Arenoso	0	0.010 (a)	0.050 (ab)	0.050 (ab)	0.130 (b)	0.130 (b)	0.348	0.080 (a)	0.100 (a)	0.080 (a)	0.150 (a)	0.120 (a)	0	0.090 (a)	0.090 (a)	0.110 (ab)	0.210 (ab)	0.240 (b)
Desmenuzable	0.182	0.110 (a)	0.100 (a)	0.100 (a)	0.060 (a)	0.160 (a)	0.595	0.140 (a)	0.080 (a)	0.100 (a)	0.100 (a)	0.110 (a)	0.03	0.140 (ab)	0.070 (a)	0.200 (b)	0.110 (ab)	0.100 (ab)
Pegajoso	0.136	0.110 (a)	0.190 (a)	0.150 (a)	0.090 (a)	0.120 (a)	0.801	0.080 (a)	0.080 (a)	0.050 (a)	0.070 (a)	0.090 (a)	0.129	0.040 (a)	0.120 (a)	0.090 (a)	0.050 (a)	0.090 (a)
Quebradizo	0.921	0.010 (a)	0.020 (a)	0.020 (a)	0.010 (a)	0.010 (a)	0.406	0.020 (a)	0.050 (a)	0.030 (a)	0.030 (a)	0.010 (a)	0.713	0.020 (a)	0.050 (a)	0.050 (a)	0.030 (a)	0.040 (a)
Fresco	0.001	0.370 (b)	0.250 (ab)	0.320 (ab)	0.170 (a)	0.200 (a)	0.165	0.280 (a)	0.170 (a)	0.220 (a)	0.200 (a)	0.190 (a)	0	0.300 (c)	0.170 (abc)	0.220 (bc)	0.100 (a)	0.120 (ab)
Miga compactada	0.955	0.180 (a)	0.150 (a)	0.170 (a)	0.170 (a)	0.150 (a)	0.038	0.120 (ab)	0.100 (ab)	0.150 (b)	0.040 (a)	0.090 (ab)	0.377	0.070 (a)	0.050 (a)	0.080 (a)	0.100 (a)	0.040 (a)
Miga aireada	0.285	0.150 (a)	0.150 (a)	0.120 (a)	0.170 (a)	0.090 (a)	0.782	0.100 (a)	0.080 (a)	0.100 (a)	0.120 (a)	0.120 (a)	0.08	0.030 (a)	0.090 (a)	0.100 (a)	0.070 (a)	0.110 (a)
Superficie regular	0.009	0.240 (a)	0.170 (a)	0.240 (a)	0.130 (a)	0.130 (a)	0.583	0.140 (a)	0.080 (a)	0.100 (a)	0.110 (a)	0.130 (a)	0.162	0.120 (a)	0.090 (a)	0.120 (a)	0.070 (a)	0.050 (a)
Superficie irregular	0.004	0.040 (ab)	0.070 (ab)	0.010 (a)	0.120 (b)	0.100 (b)	0.137	0.010 (a)	0.040 (a)	0.040 (a)	0.080 (a)	0.060 (a)	0.073	0 (a)	0.050 (a)	0.010 (a)	0.050 (a)	0.050 (a)

Respecto al color de la miga, tanto para la costa, sierra y selva las muestras M1, M2 y M3, fueron descritas como blancas, amarillas y cremas, no presentando diferencias significativas ($p>0.05$); mientras que, para las muestras M4 y M5 los términos que mejor los describen son beige y marrón. En cuanto a la corteza indistintamente de la región, las muestras M4 y M5 presentaron mayor tonalidad de marrón oscuro en la corteza. Según el término quemado, para los consumidores de la sierra no presentó diferencias significativas, en cambio para los consumidores de costa y selva, las muestras M4 y M5 presentaron los mayores valores. Por otro lado, los consumidores de las tres regiones, señalaron que la muestra M3 presentó tonalidades suaves o pálidas, mientras que las muestras M1, M2 y M3, fueron caracterizadas con una mayor intensidad de corteza dorada.

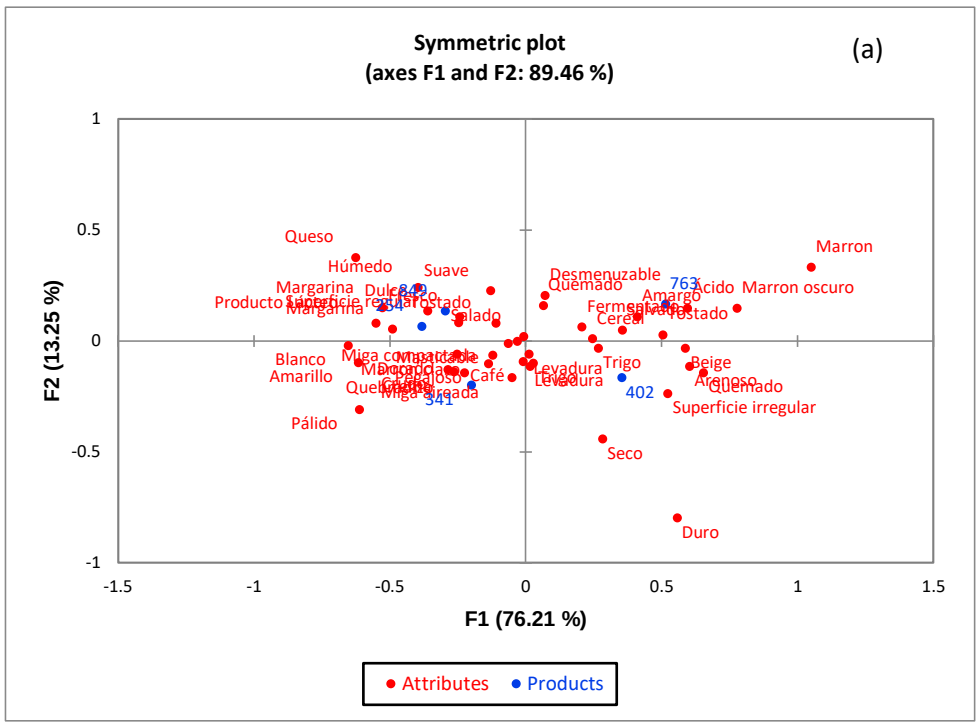
En relación a la categoría aroma de la miga, los consumidores de las tres regiones señalaron que las muestras M1, M2 y M3 presentaban un aroma más intenso a margarina, mientras que las muestras M4 y M5 se caracterizaban por su fuerte aroma a cereal. En cuanto al término levadura, no se observaron diferencias significativas ($p>0.05$). En lo que respecta al término fermentado, no se hallaron diferencias significativas para la costa y la selva; sin embargo, en la sierra, las muestras M2, M4 y M5, presentaron los valores más altos, pero estas a su

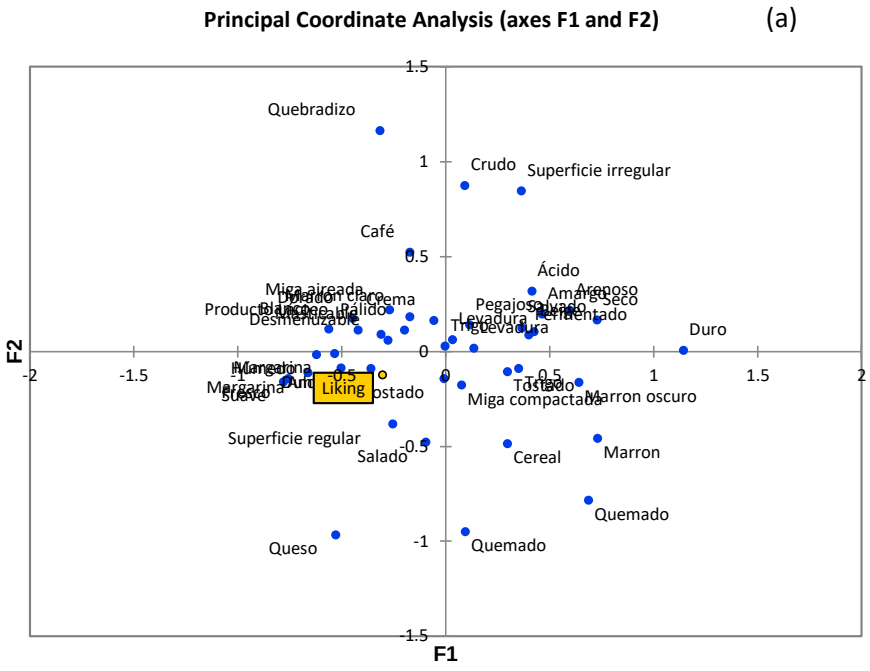
vez no fueron estadísticamente diferentes a las muestras M1 y M3; y para las muestras M1, M2 y M3, según los consumidores de las tres regiones el aroma más representativo fue el de producto lácteo. Para la categoría aroma de la corteza, según lo señalado por los consumidores de la costa, la muestra M1 presentó mayor intensidad a aroma tostado, pero esta a su vez no difiere estadísticamente a las muestras M2, M3 y M5. En lo que concierne al aroma trigo la muestra M4 presentó mayor intensidad, y esta a su vez no fue diferente estadísticamente a las muestras M2, M3 y M5. En cuanto al término salvado la muestra M5 presentó mayor intensidad de aroma y la muestra M1 menor intensidad. La región sierra no presentó diferencias significativas ($p<0.05$). Para la región selva solo se encontró diferencias para el término salvado, indicando que la muestras M3 presentó mayor intensidad de aroma.

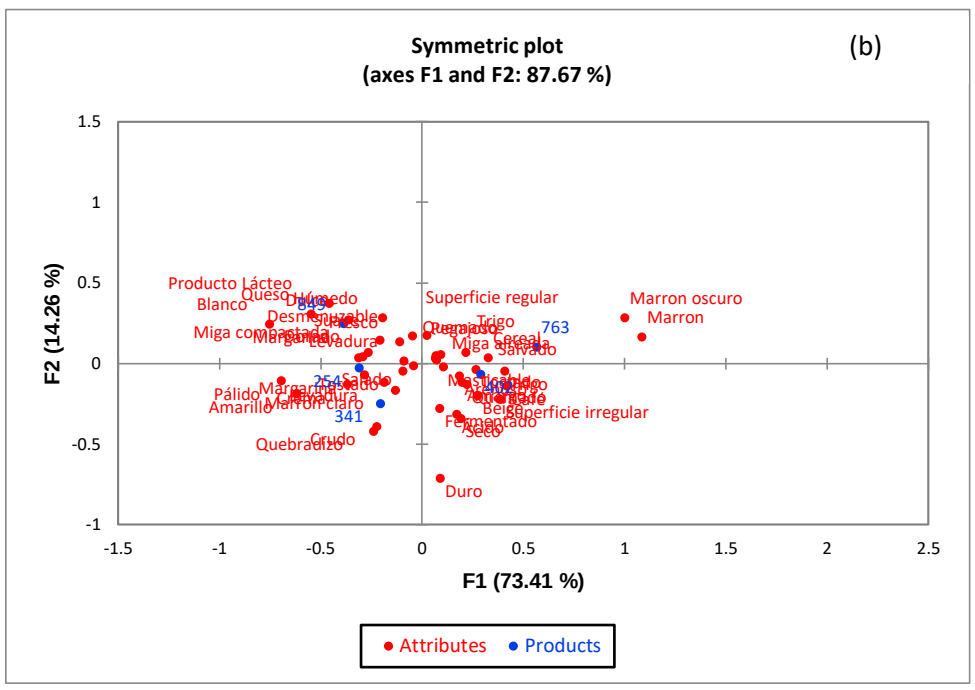
Respecto al sabor, según se observa en la tabla 4, para la región sierra y selva los término crudo, salado, ácido y levadura no mostraron diferencias significativas ($p>0.05$). Con lo que respecta a la región sierra la mayor intensidad a sabor margarina la presentó la muestra M1, mientras que para la selva fue la M3 la que destacó en ese atributo. En cuanto al término dulce, ambas regiones señalaron que las muestras M1 y M3 se percibieron como la más dulces, la cual fue señalando de igual manera por los consumidores de la costa. Para los términos de tostado y trigo, los consumidores de las tres regiones indicaron que las muestras M4 y M5 presentaron mayor intensidad de sabor; y en lo que respecta al sabor queso, los consumidores señalaron que las muestras con mayor intensidad a ese fueron la M1 y M3, mientras que para el sabor amargo la muestras M2 y M5 fueron las más destacantes.

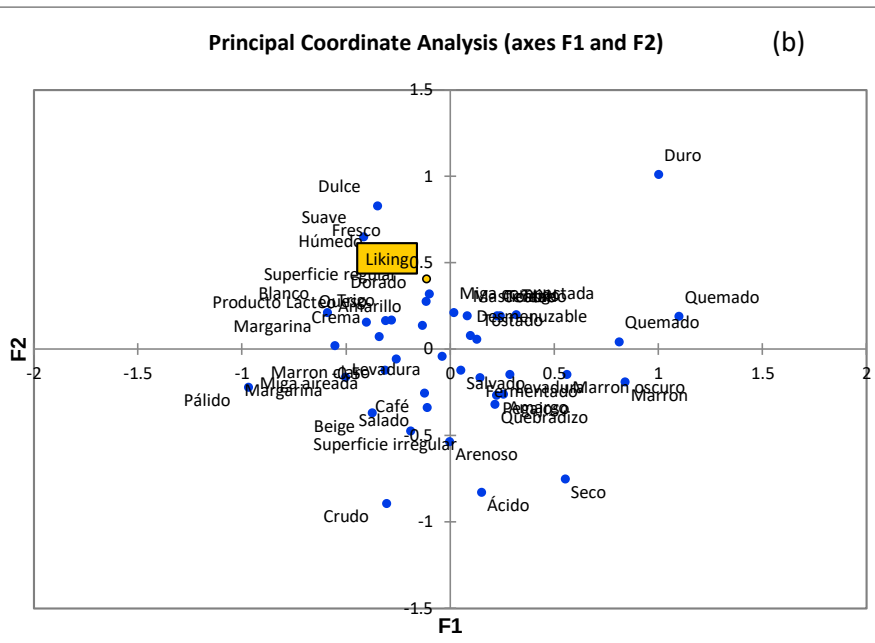
En la categoría textura, se encontró diferencias significativas en ocho (8) de catorce (14) atributos para la región costa, cuatro (4) de catorce (14) atributo para la sierra y seis (6) de (14) atributos para la selva. Respectó a la región costa, la muestra M1 fue descrita como la más suave, fresca y húmeda y la menos seca, dura y arenosa, seguida de la muestra M3, que además presentaron una superficie regular. Por otro lado, la muestra M4 se caracterizó por ser seca y dura. Los consumidores de las regiones de la sierra y selva, indicaron que las muestras M2, M4 y M5 eran secas y poco suaves; mientras que las muestras M1 y M3 mostraron mayor suavidad y humedad. En la región selva, los consumidores señalaron que las muestras más arenosas las presentaron la M5 y M4 y desmenuzable la muestra M3.

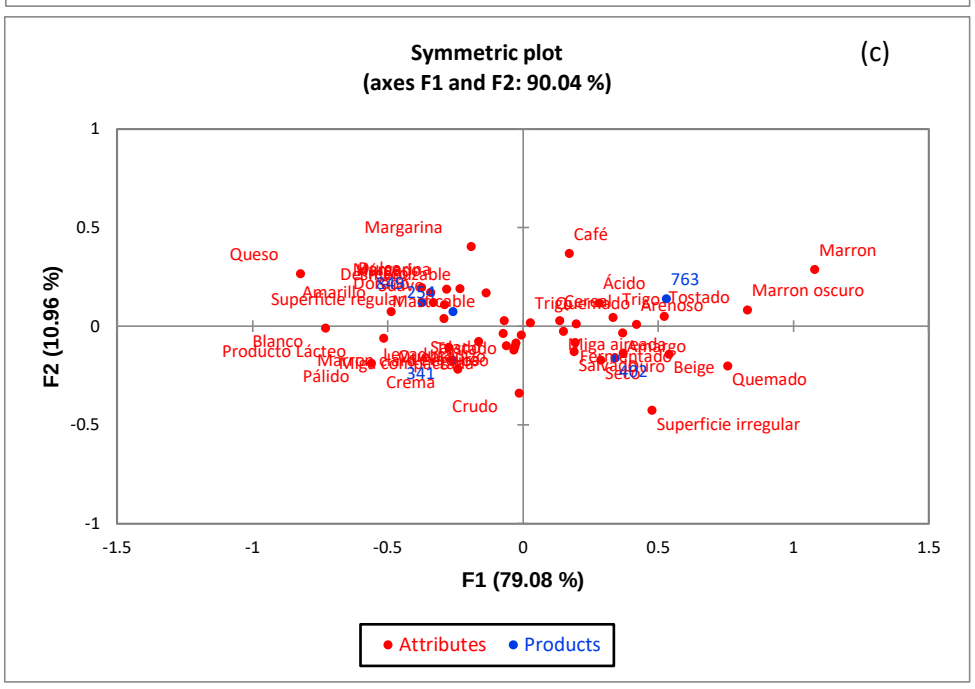
En la figura 3(a), se presenta el mapa sensorial del análisis de correspondencia para la región costa. La Fig. 3(a) explica un 89.46% del total de la variabilidad de los datos. La primera dimensión explica un 76.21% y la segunda abarca un 13.25%. Se observa la formación de 4 grupos: el primer grupo está compuesto por la muestra 763, el segundo grupo por 402, tercer grupo corresponde a la muestra 341 y el cuarto grupo formado por las muestras 849 y 254. El primer grupo fue descrito con los términos de tostado, salvado, cereal y fermentado, además de presentar un color marrón oscuro y un sabor amargo y ácido. El segundo grupo se caracteriza por ser seco, tener un aroma a trigo y presentar una superficie irregular. El tercer grupo se caracteriza por ser masticable, pegajoso, quebradizo, color marrón claro, aroma a café y presentar una miga aireada, el cuarto grupo se destaca por ser húmedo, fresco, suave, dulce, salado, presentar aroma a margarina y tostado, y una superficie regular. En cuanto a la aceptabilidad, se encontró que existe un aumento de aceptabilidad en los consumidores de la región costa cuando los atributos sensoriales presentes son, húmedo, fresco con una superficie regular, dulce, sabor a margarina y tiene aroma a tostado.











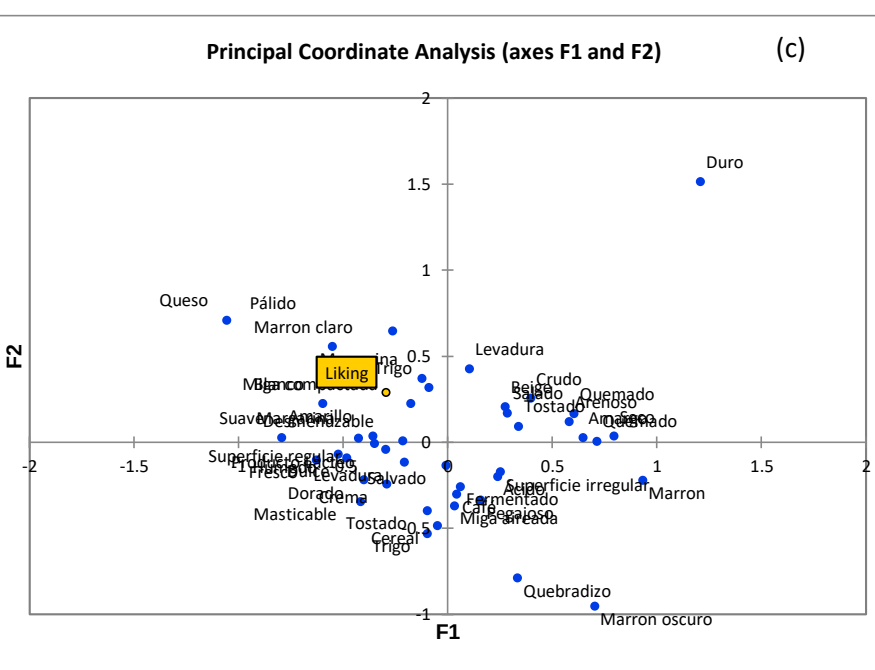


Figura 3 Mapa de análisis de correspondencia y aceptabilidad en función al lugar de origen: (a) costa, (b) sierra y (c) selva.

En la figura 3(b), se presenta el mapa sensorial mediante el análisis de correspondencia para la región sierra. La Fig. 3(b) explica un 87.67% del total de la variabilidad de los datos. La primera dimensión explica un 73.41% y la segunda abarca un 14.26%. En la figura, se identifica la formación de 4 grupos: el primer grupo está compuesto por la muestra 763, el segundo grupo por 402, tercer grupo incluye a las muestras 341 y 254 y el cuarto grupo formado por la muestra 849. El primer grupo fue descrito con los términos de color marrón oscuro en la corteza, pegajoso, aroma a cereal y sabor a trigo, además de presentar superficie regular. El segundo grupo se caracteriza por ser masticable, arenoso, color beige, aroma a trigo y café, y presentar un color de corteza quemado. El tercer grupo se caracteriza por presentar un color marrón claro en la corteza y crema en la miga, tener aroma a tostado y sabor a levadura y margarina, el cuarto grupo se caracteriza por ser húmedo, fresco, suave, dulce, suave y presentar aroma a margarina. En cuanto a la aceptabilidad, se encontró que existe un aumento de

aceptabilidad en los consumidores de la sierra cuando los atributos sensoriales presentes son, húmedo, fresco, suave, dulce, corteza dorada, miga amarrilla, sabor a queso y aroma a trigo.

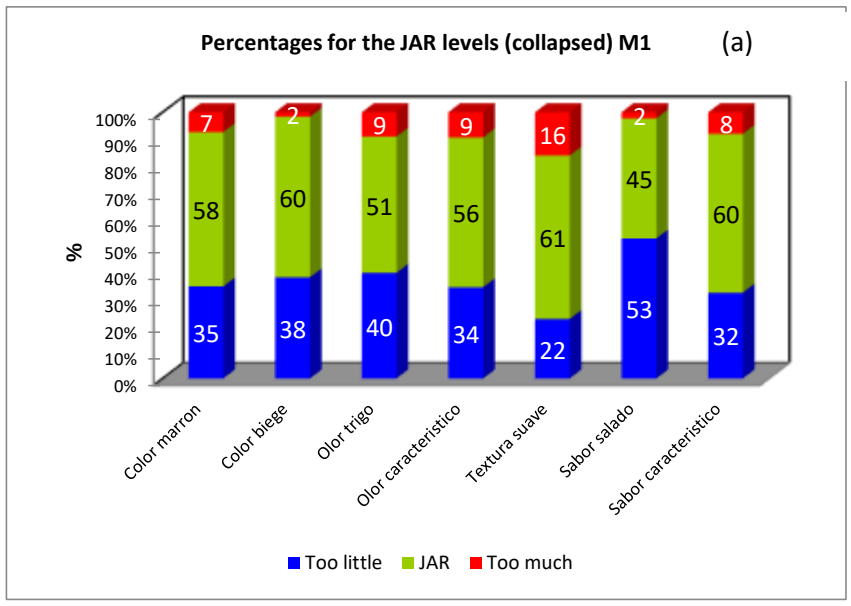
En la figura 3(c), se presenta el mapa sensorial mediante el análisis de correspondencia para la región selva. La Fig. 3(c) explica un 90.04% del total de la variabilidad de los datos. La primera dimensión explica un 79.08% y la segunda abarca un 10.96%. Se observa la formación de 4 grupos: el primer grupo está formada por la muestra 763, el segundo grupo corresponde a la muestra 402, el tercer grupo a la muestra 341 y el cuarto grupo incluye a las muestras 849 y 254. El primer grupo fue descrito con los términos de ácido, tostado, trigo y arenoso. El segundo grupo, descrito por ser seco, duro, aroma a salvado, sabor fermentado y amargo. El tercer grupo se caracteriza por ser, pegajoso, quebradizo, color crema, miga compacta y aroma y sabor a levadura. El cuarto grupo se caracteriza por ser húmedo, fresco, suave y masticable, presentar aroma a margarina, y color de corteza dorada. En cuanto a la aceptabilidad, se encontró que existe un aumento de aceptabilidad en los consumidores de la región selva cuando los atributos sensoriales presentes son, suave, aroma y sabor a margarina, aroma a trigo, miga compacta, color amarillo y blanco en la miga y color de corteza marrón claro.

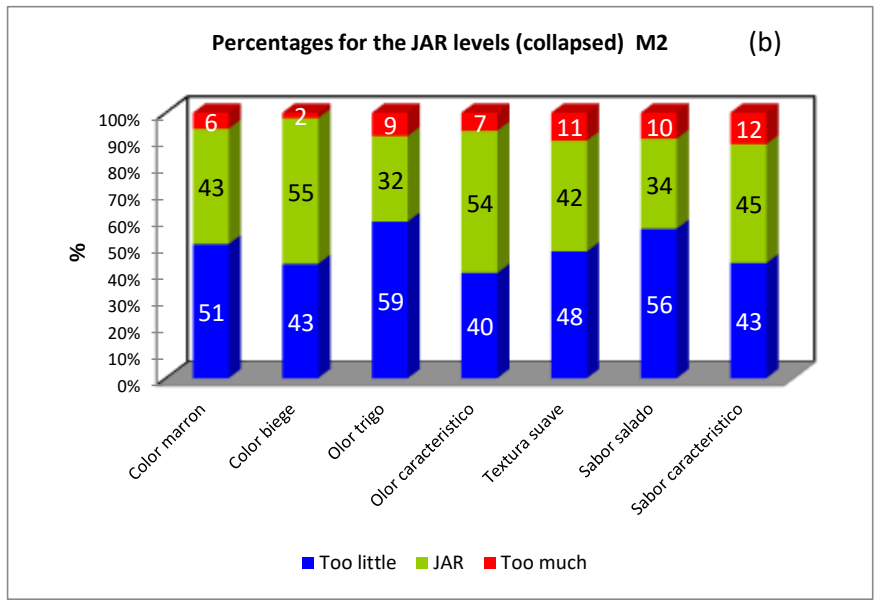
3.3.2. Método Just About Right

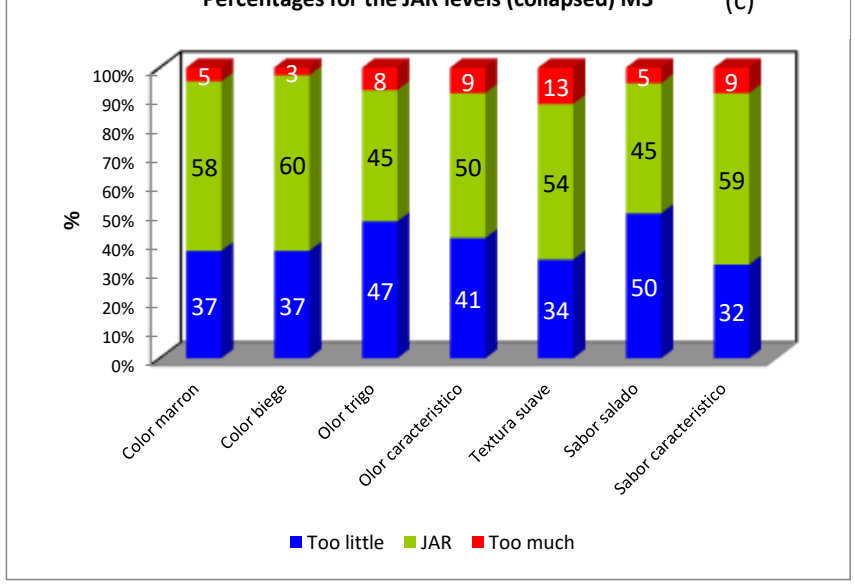
En los siguientes gráficos se muestra los porcentajes de cada atributo con respecto a la escala JAR para las cinco muestras de estudio. La Fig.4(a), indica que la mayoría de los consumidores consideraron que la M1 tenía el color marrón de la corteza y el color beige de la miga “justo como les gusta”, con un 58% y 60% de aprobación respectivamente. Para el atributo olor a trigo los consumidores indicaron que estuvo “justo como les gusta” con un 51%, aprobación similar para el atributo olor característico (56%), textura suave (61%) y sabor característico (60%). Por otro lado, para el atributo sabor salado el 53% indicaron que estuvo bajo en sal y 45% justo como les gusta.

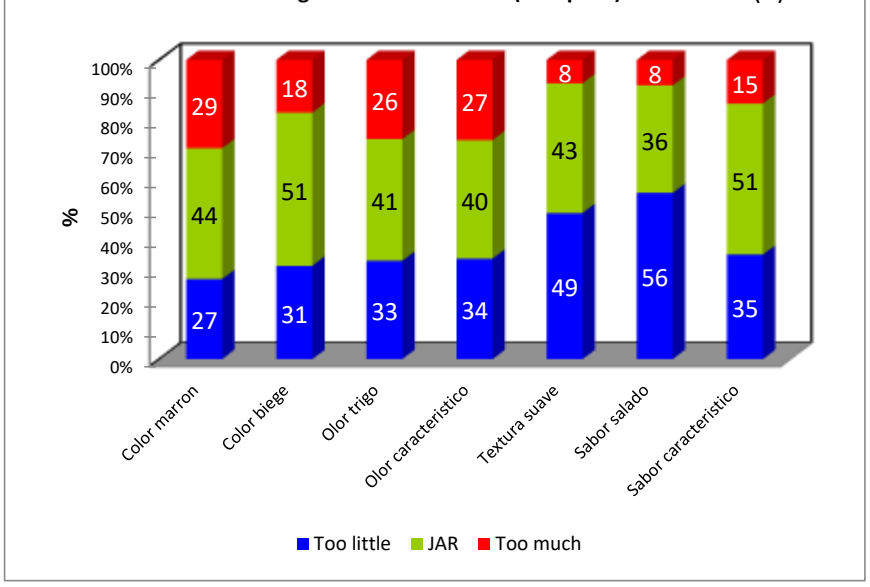
En la Fig.4(b), M2 para los atributos de color beige de la miga, olor característico y sabor característico, fueron considerados por la mayoría de los consumidores “justo como les gusta” con 55%, 54% y 45% respectivamente. Sin embargo, para los atributos de color marrón de la corteza, olor trigo, textura suave y sabor salado, indicaron que estaban demasiado bajos en un 51%, 59%, 48% y 56% respectivamente; por lo que, en principio, estos atributos necesitan ser optimizados.

En cuanto a la Fig.4(c), M3 tuvo buena aprobación. Los consumidores indicaron que los atributos de color marrón, color beige, olor característico, textura suave y sabor característico, estuvieron justo como les gusta, con un 58%, 60%, 50%, 54% y 59% respectivamente. Para el atributo de olor, el 47% indicó que tenía poco olor a trigo y un 45% que estaba justo como le gusta, un resultado similar para el sabor salado, donde un 50% de los consumidores consideró que tenía poca sal y un 45% que estaba justo como les gusta. La Fig.4(d), M4 obtuvo respuestas divididas. Con respecto al color de la corteza, el 29% indicó que era demasiado marrón, el 27% consideró que presentaba bajo color marrón y un 44% indicó que estaba justo como les gusta. Se obtuvo resultados similares para los atributos olor trigo y olor característico. Para los atributos de color beige de la miga y sabor característicos, un 51% indicó que estaba justo como les gusta y un 33 y 35% respectivamente, indicaron que estaba bajo en color y bajo en sabor. Por otro lado, un 49% considero que esta muestra tenía bajas proporciones de sal. La Fig.4(e), muestra que M5 los consumidores indicaron 41% que la corteza marrón estaba “justo como les gusta”, sin embargo, un 42% percibió mayor intensidad de color marrón. De igual manera para los demás atributos; el 36% indicó que el color beige de la miga estaba justo como les gusta, pero el 41% lo consideró demasiado intenso. Respecto al olor, el 41% indicó que estaba justo como les gusta y un 35% señaló que presentaba un aroma intenso a trigo. Para el atributo olor característico el 45% señaló que estaba justo como les gusta y un 31% indicó que presentaba mayor intensidad de olor. Con lo que respecta a textura, sabor salado y sabor característico, 44%, 34% y 43% indicaron que estuvo justo como les gusta, sin embargo, el 42%, 53% y 29% respectivamente señalaron que la textura y el sabor lo encontraron demasiado bajo para sus gustos.









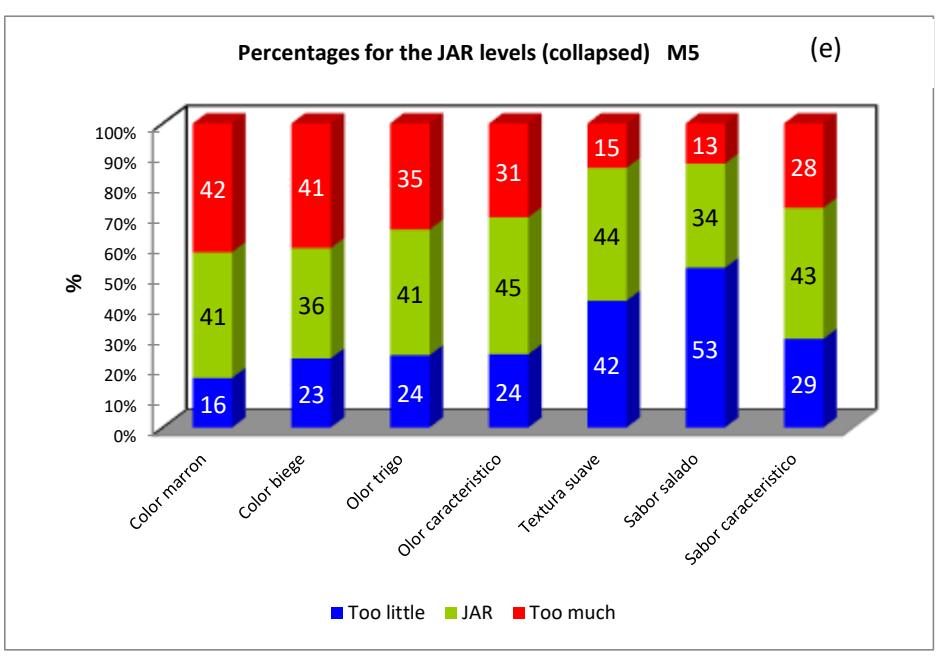
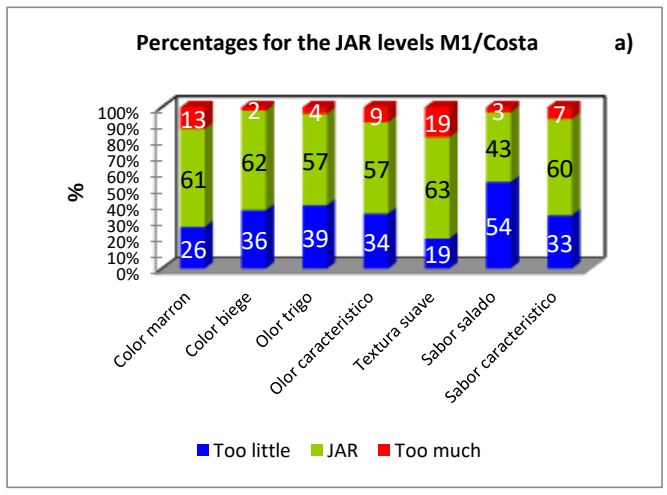
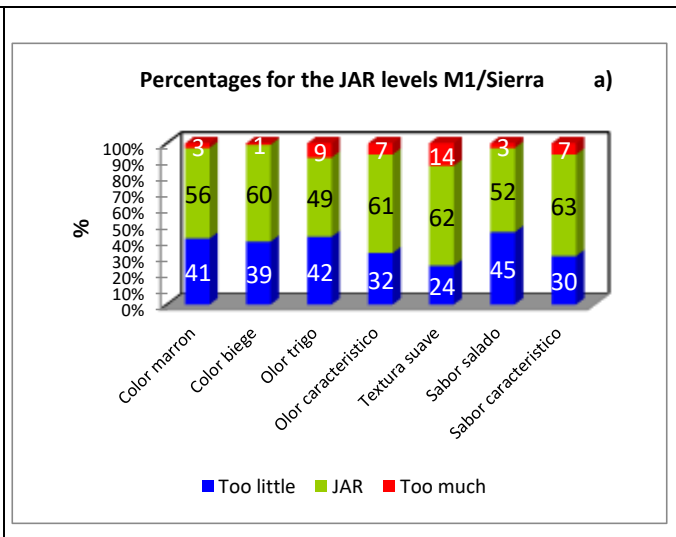
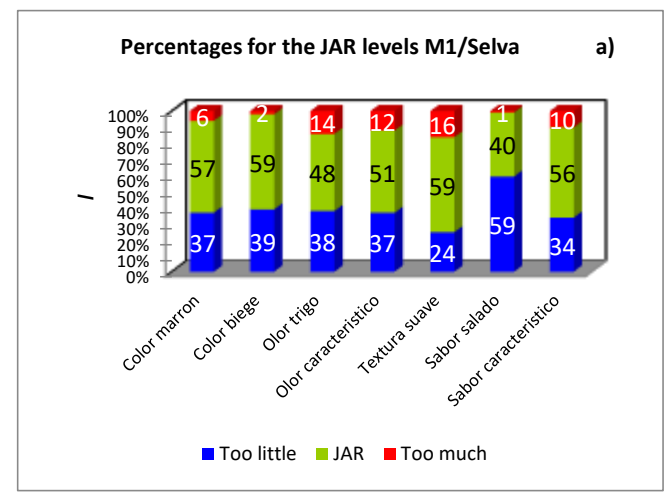


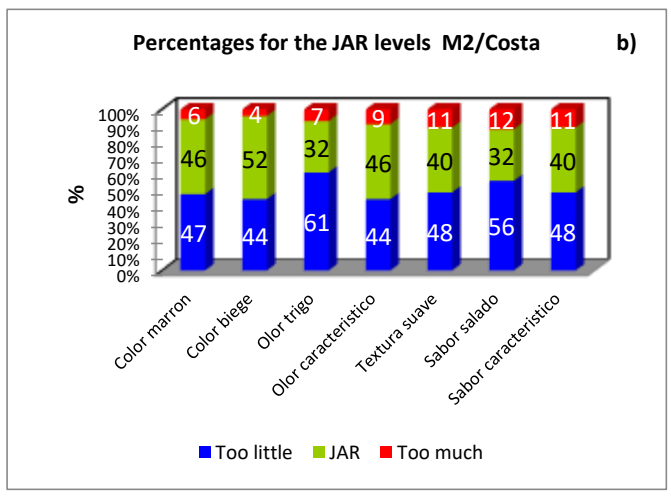
Figura 4 Resultados de análisis Global de las regiones participantes, utilizando la prueba JAR, junto con los porcentajes de cada atributo en relación con la escala JAR.

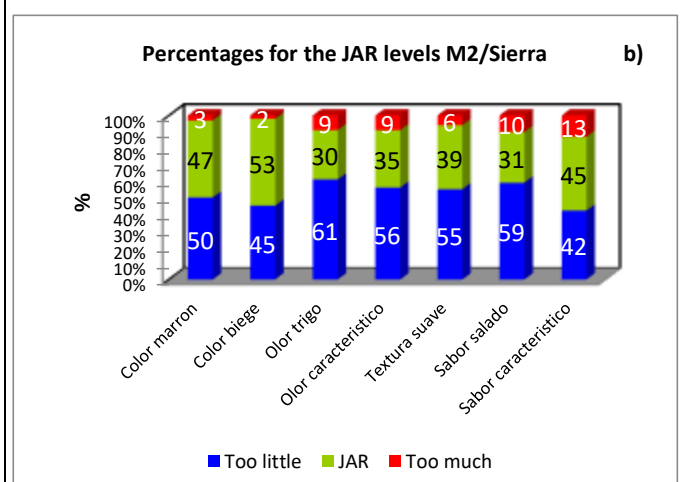
A continuación, en la figura 5, se muestran los resultados para cada región utilizando la prueba JAR, junto con los porcentajes de cada atributo en relación con la escala JAR.

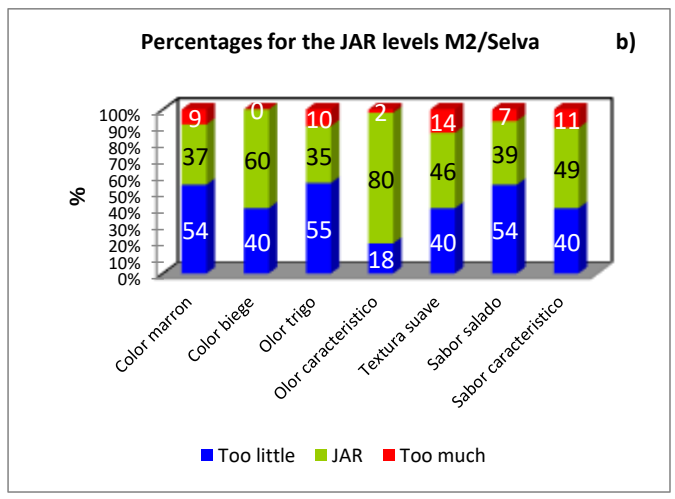

Percentages for the JAR levels M1/Costa
a)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
13
61
26
2
62
36
4
57
39
9
57
34
19
63
19
3
43
54
7
60
33
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much

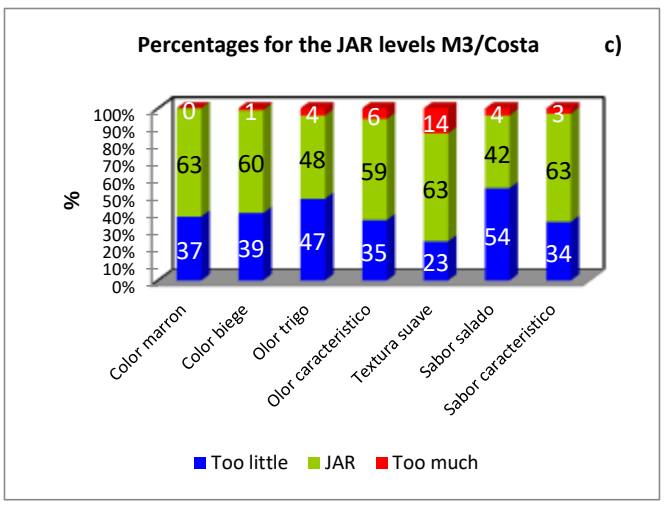

Percentages for the JAR levels M1/Sierra
a)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
3
56
41
1
60
39
9
49
42
7
61
32
14
62
24
3
52
45
7
63
30
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much

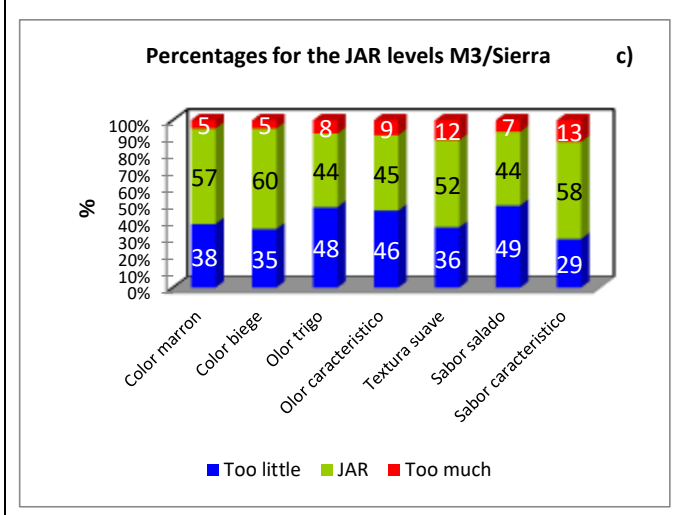

Percentages for the JAR levels M1/Selva
a)
/
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
6
57
37
2
59
39
14
48
38
12
51
37
16
59
24
1
40
59
10
56
34
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much

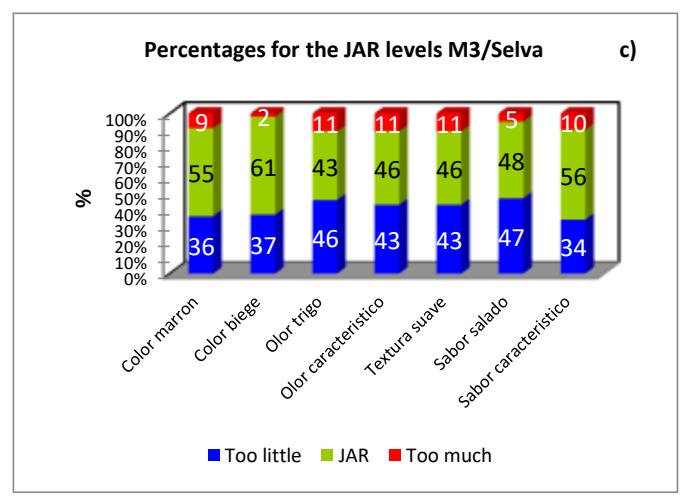

Percentages for the JAR levels M2/Costa
b)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
6
46
47
4
52
44
7
32
61
9
46
44
11
40
48
12
32
56
11
40
48
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much

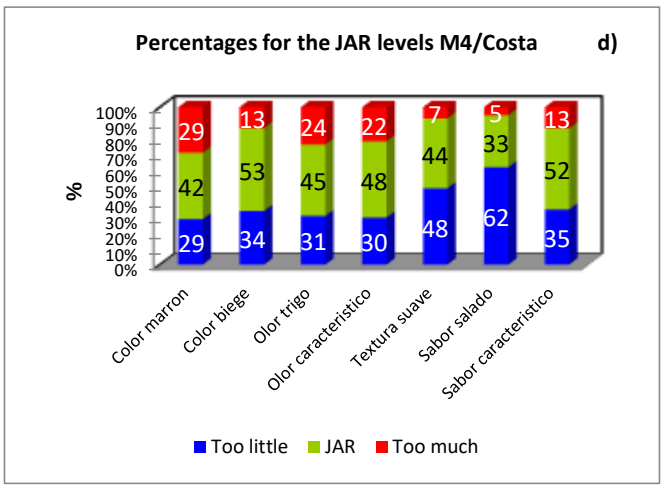

Percentages for the JAR levels M2/Sierra
b)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
3
47
50
2
53
45
9
30
61
9
35
56
6
39
55
10
31
59
13
45
42
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much

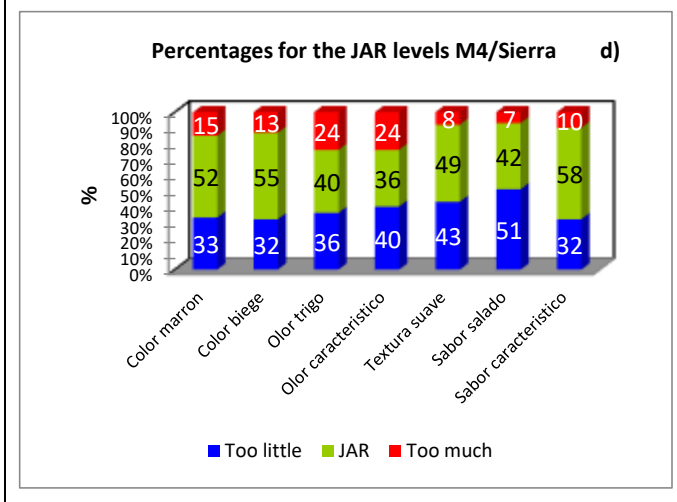

Percentages for the JAR levels M2/Selva
b)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
9
37
54
0
60
40
10
35
55
2
80
18
14
46
40
7
39
54
11
49
40
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much

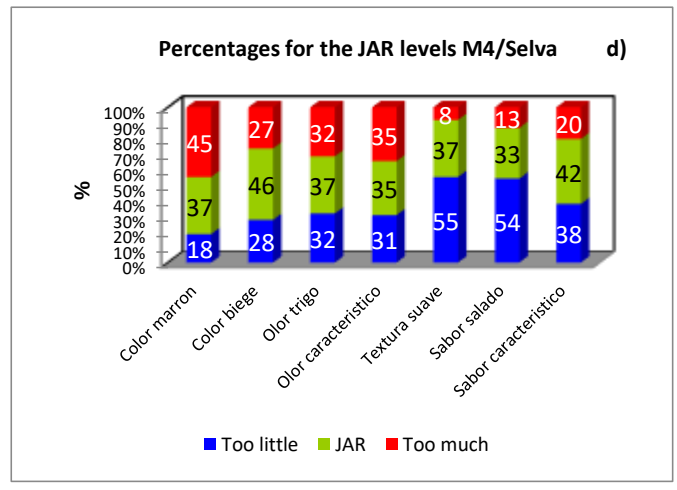

Percentages for the JAR levels M3/Costa
c)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
0
63
37
1
60
39
4
48
47
6
59
35
14
63
23
4
42
54
3
63
34
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much


Percentages for the JAR levels M3/Sierra
c)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
5
57
38
5
60
35
8
44
48
9
45
46
12
52
36
7
44
49
13
58
29
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much


Percentages for the JAR levels M3/Selva
c)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
9
55
36
2
61
37
11
43
46
11
46
43
11
46
43
5
48
47
10
56
34
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much


Percentages for the JAR levels M4/Costa
d)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
29
42
29
13
53
34
24
45
31
22
48
30
7
44
48
5
33
62
13
52
35
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much


Percentages for the JAR levels M4/Sierra
d)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
15
52
33
13
55
32
24
40
36
24
36
40
8
49
43
7
42
51
10
58
32
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much


Percentages for the JAR levels M4/Selva
d)
%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
45
37
18
27
46
28
32
37
32
35
35
31
8
37
55
13
33
54
20
42
38
Color marron
Color biege
Olor trigo
Olor caracteristico
Textura suave
Sabor salado
Sabor caracteristico
Too little
JAR
Too much

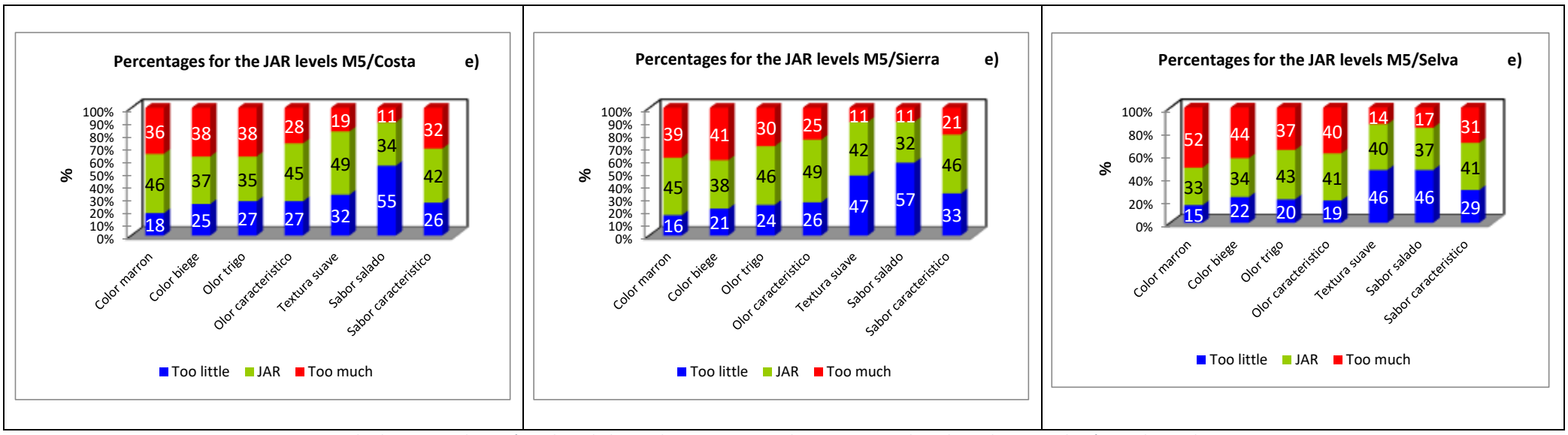


Figura 5 Resultados para cada región utilizando la prueba JAR, junto con los porcentajes de cada atributo en relación con la escala JAR.

La Fig.5(a), indica que la muestra M1 recibió buenos porcentajes de aceptación para las características de color marrón, color beige, textura suave y sabor característico por la mayoría de los consumidores de las tres regiones, quienes indicaron que estaba "tal como les gusta"; sin embargo, las características de olor a trigo y sabor salado fueron calificados respectivamente con 39% y 54% en la costa, 42% y 45% en la sierra y 38% y 59%, en la selva; debido a una percepción de insuficiencia en el olor a trigo y sabor salado. Fig. 5(b), en el caso de la muestra M2, la mayoría de los consumidores de cada región, señaló que los atributos evaluados estaban por debajo de lo esperado. Solo un porcentaje de los consumidores de la selva destacó que la M2 tenía un olor característico que estaba tal como les gusta obteniendo un 80% de aprobación. En general, se recomienda optimizar los atributos. Fig. 5(c), con respecto a la M3, la mayoría de los consumidores de la costa calificaron con mayores porcentajes de aceptación en comparación con los consumidores de la Sierra y la Selva para los atributos: color marrón de la corteza, color beige de la miga, textura suave y sabor característico, que fueron calificados con puntaciones de 63%, 60%, 63% y 63%, respectivamente. Po otro lado, los consumidores de la sierra y selva, calificaron los atributos de color marrón, color beige y sabor característico con 57% y 60%, 58% y 55%, 61% y 56% respectivamente, indicando que estaban en el rango de tal como les gusta. Los otros atributos fueron valorados con menos del 55% de aceptabilidad, observándose una insuficiencia de percepción de sabor, olor y textura. Fig. 5(d) La muestra M4 no recibió buenos porcentajes de puntuación; en cuanto al atributo color marrón, el 29% de los consumidores de la costa indicó que el pan presentaba demasiado color marrón y el otro 29% que tenía poco color. En la sierra, el 52% señaló que el color estaba tal como les gusta, mientras que, en la selva, el 45% indicó que la corteza era demasiado marrón. En lo referente a la textura suave y el sabor salado, los consumidores de la costa, calificaron con un 48% y 62%, indicando poca suavidad e insuficiencia de sabor salado, respectivamente; en la sierra, los porcentajes fueron 43% y 51%, y en la selva, 55% y 54%. Los atributos restantes también obtuvieron calificaciones de porcentajes bajas. Se recomienda optimizar el producto, aunque la baja aceptación podría estar relacionada con el hecho de que es un pan integral. (e) La muestra M5 tampoco obtuvo buenos porcentajes, siendo valorada por debajo del nivel de aceptación con menos del 50%. En cuanto al color marrón, color beige, olor a trigo, olor característico y sabor característico, fueron calificados con 36%, 38%, 38%, 28% y 32%, respectivamente por consumidores de la costa, reportando que el pan presentaba demasiada intensidad. Los consumidores de la selva otorgaron 39%, 41%, 30%, 25% y 21%; y los de la sierra, 52%, 44%, 37%, 40% y 31% respectivamente. En relación con los atributos de textura suave y sabor salado, por parte de los consumidores de la costa se reportó 32% y 55%, señalando poca suavidad e insuficiencia de sabor salado; en la sierra, los porcentajes fueron 47% y 57%, y en la selva, 46% y 29%. Se recomienda optimizar el producto, aunque la baja aceptación puede estar relacionada con los ingredientes que contiene el pan integral. Chávez et al., (2020) señalan que, para considerar un producto "bien optimizado", el porcentaje “JAR” debe alcanzar como mínimo, el 75%, aunque este valor puede variar en función del tipo de producto. En este contexto, los resultados del estudio muestran que las muestras M1 y M3 obtuvieron los porcentajes JAR más altos, lo que podría atribuirse a que ambas pertenecen a la misma línea de pan blanco. Este tipo de pan, al ser elaborado con harina de trigo fortificada, se caracteriza por una miga más suave y esponjosa, atributos que suelen ser percibidos como más agradables por ciertos

paladares. Además, este tipo de pan generalmente contiene mayores proporciones de azúcar y grasa, lo que mejora su sabor y textura. En cambio, el pan integral presenta una densidad mayor y una textura más granulada debido a su elevado contenido de fibra. Estas características pueden influir en la elección del pan integral y pan blanco, la decisión dependerá de las preferencias personales y los objetivos nutricionales (Castañeda, 2024).

Por otro lado, mediante la prueba de JAR, en la figura 6 se presenta los gráficos de penalización global; muestran las penalizaciones calculadas para cada atributo en relación con los porcentajes de jueces en cada grupo.

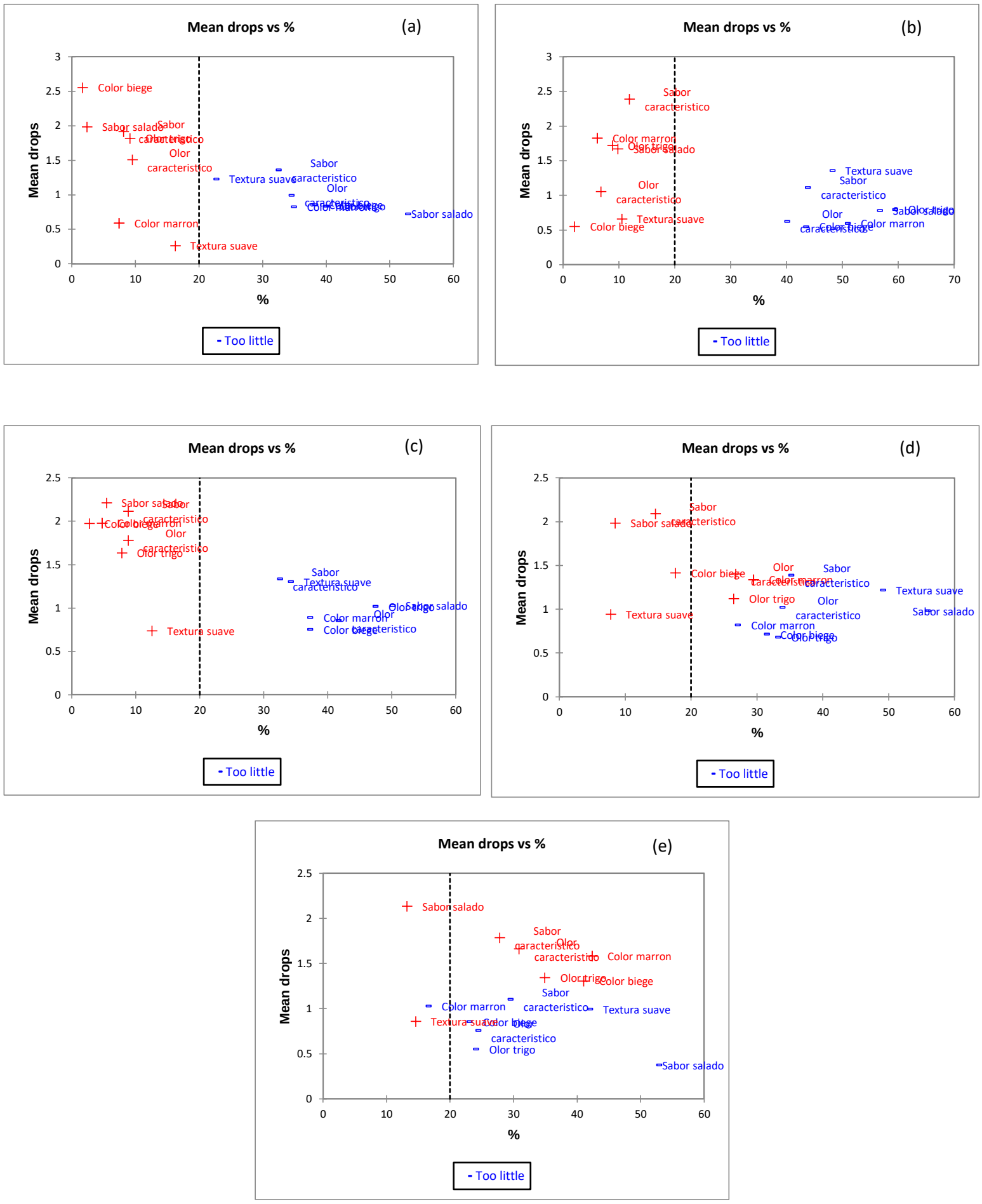
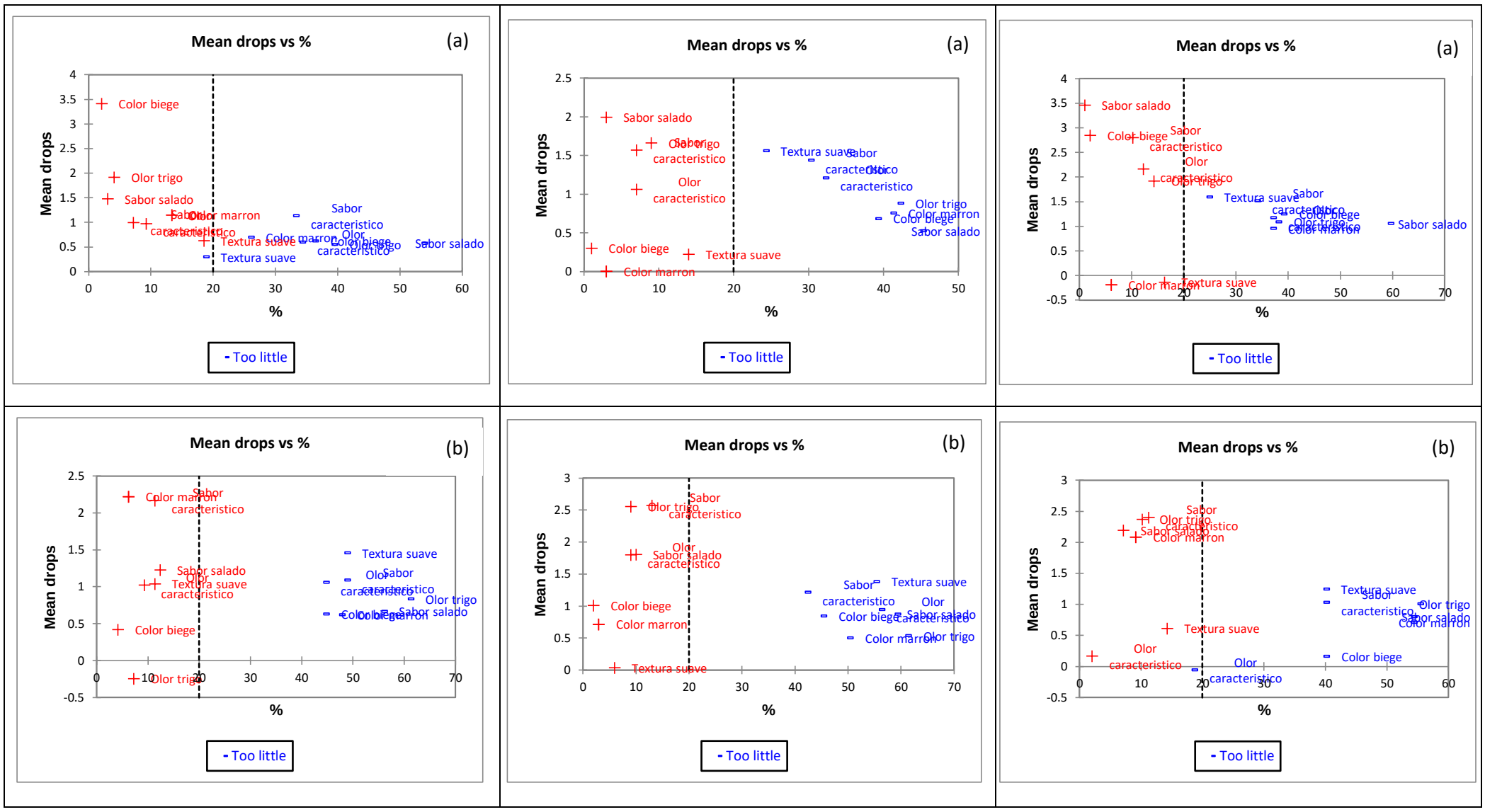


Figura 6 Gráficos de penalización global

En la Fig. 6(a) se observa que los parámetros con mayor impacto en la penalización de la aceptación global para la muestra M1 fueron, el sabor salado, con un alto valor de jueces (>50), y el color beige, que mostró un significativo mean drop (>1). Por otro lado, un porcentaje de consumidores seleccionó los términos de sabor característico y olor característico como "demasiado bajos", mientras que otro porcentaje indicó que estaban "demasiado altos". De acuerdo a los resultados, sugiere enfocarnos en incrementar el sabor salado y reducir el color beige

para mejorar la aceptación. En la Fig. 6(b), se observa que los parámetros con mayor impacto en la penalización para la muestra M2 fueron: el sabor salado, el olor a trigo y el color marrón, con un alto valor de jueces (>50). El sabor característico y el color marrón mostraron un alto valor de mean drop (>1). También se observó que los parámetros de olor a trigo y sabor salado necesitan reducirse, mientras que los de textura suave, sabor y olor característico deben aumentarse para mejorar la aceptación. Los resultados sugieren un control específico del sabor característico, el sabor salado y el olor a trigo para optimizar la aceptación del producto En la Fig. 6(c), los parámetros con mayor efecto en la penalización para la muestra M3 fueron el sabor salado y el olor a trigo, ambos con un alto número de jueces (>50 y >40, respectivamente). El sabor característico y salado, así como el color marrón y beige, mostraron un elevado valor de mean drop (>1). Además, un porcentaje de consumidores indicó que tanto el color marrón de la corteza y beige de la miga necesitan aumentarse, mientras que los atributos de olor característico y olor a trigo deberían reducirse. Los resultados indican que mejorar el color y el sabor del producto podría mejorar su aceptación. En la Fig. 6(d), se observa claramente que los atributos que más han influido en la penalización de la muestra M4 son:la textura suave y el sabor salado, obteniendo un alto puntaje de los jueces (>50). Por otro lado, los atributos sabor característico y sabor salado presentaron un valor elevado de mean drop (>1). Basándonos en estos resultados, se podría mejorar la aceptación aumentando la suavidad y optimizando el sabor característico y el sabor salado. En la Fig. 6(e), los atributos que más influyeron en la penalización de la aceptación global para la muestra M5, fueron el sabor salado, con un alto porcentaje de jueces (>50), y los atributos de color marrón y beige, que mostraron un elevado mean drop (>1) y porcentaje de jueces (>40). Basándonos en estos resultados, se podría optimizar la aceptación mejorando el sabor salado y reduciendo la intensidad de color marrón en la corteza y beige en la miga.



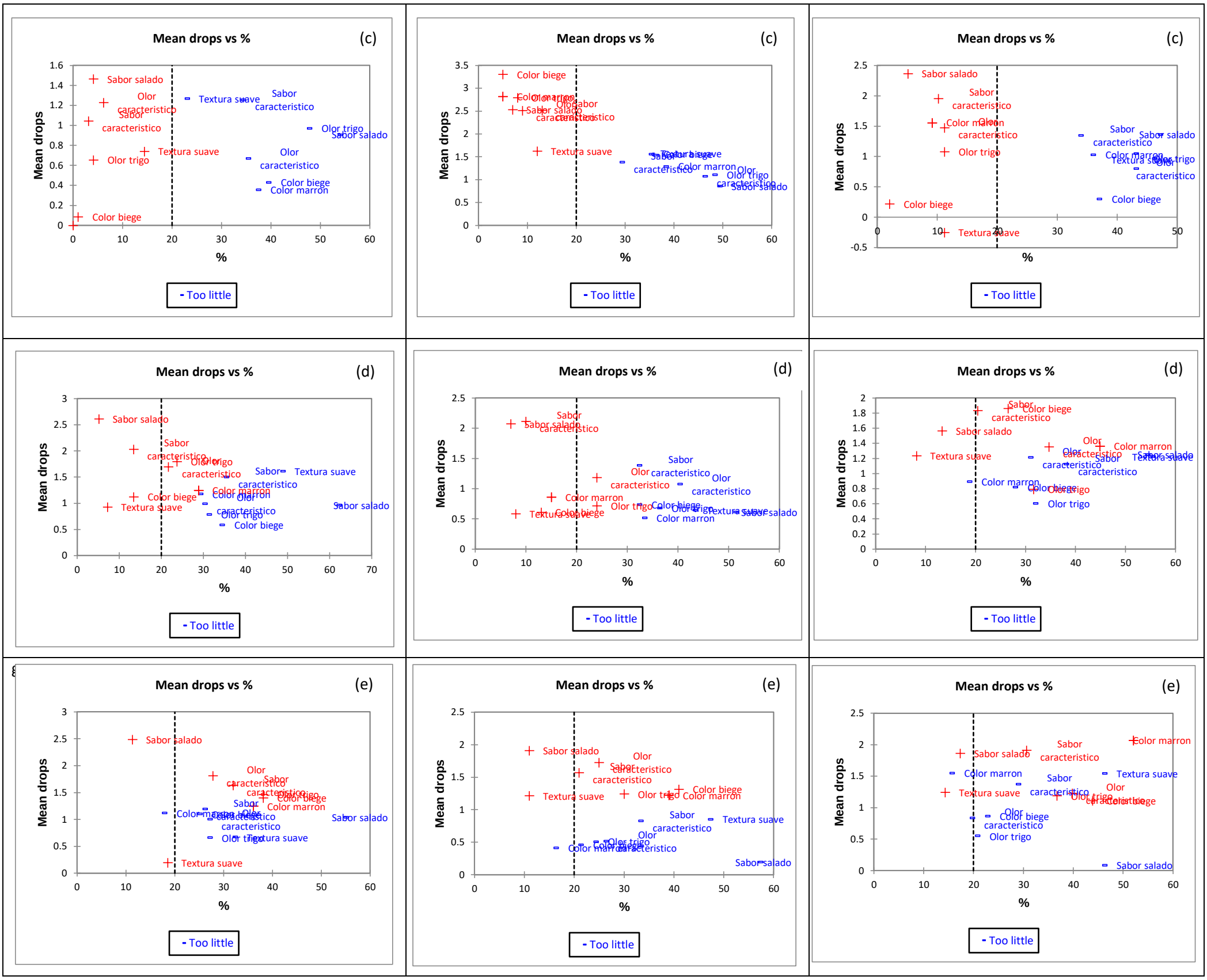


Figura 7 Gráfico de penalización en función al lugar de origen: (a) costa, (b) sierra y (c) selva.

En el siguiente cuadro de gráficos de penalización se presentan de manera vertical a los consumidores de las tres regiones y, de forma horizontal, las cinco muestras de estudio. En la primera fila figura 7(a) corresponde a la muestra M1, se observa que el parámetro con mayor impacto en la penalización para los consumidores de la costa, sierra y selva es el sabor salado, mostrando un alto valor de jueces (>50). **Costa:** Los consumidores indicaron que el sabor salado debería aumentar y el color beige de la corteza debería reducirse. **Sierra**: Algunos consumidores señalaron que hay varios parámetros por mejorar, como el color marrón, color beige, olor a trigo y sabor salado, indicando que deberían incrementarse para mejorar la aceptación. Otro porcentaje indicó que el sabor salado y el olor característico deberían reducirse. **Selva:** En cuanto al parámetro salado, las opiniones estuvieron divididas: un porcentaje indicó que debería reducirse y otro, que debería aumentarse. Basándonos en esto, se debería optimizar este parámetro. Los atributos como el color beige y el sabor característico obtuvieron valores altos de caída media (mean drop), indicando que deberían reducirse para mejorar la aceptación. En la segunda fila figura 7(b), correspondiente a la M2, se observa que la mayoría de los parámetros influyeron en la penalización. Un gran porcentaje de consumidores de la costa, sierra y selva señalaron que los atributos de textura suave, olor a trigo, sabor salado, sabor característico y color marrón deberían incrementarse para mejorar la aceptación; sin embargo, otro porcentaje indicó que el sabor salado, sabor característico y color marrón deberían reducirse. Figura 7(c), respecto a la M3, los atributos con mayor influencia en la penalización, según la mayoría de los consumidores, fueron el sabor salado y el olor a trigo, presentado un

alto número de jueces (>40). **Costa:** Se obtuvo opiniones divididas sobre el sabor salado y el olor característico; algunos sugirieron que deberían incrementarse, mientras que otros opinaban que deberían reducirse. **Sierra:** Los consumidores recomendaron incrementar el sabor salado y el olor a trigo para mejorar la aceptación. Sin embargo, algunos indicaron que la intensidad del color marrón en la corteza y el color beige en la miga debería reducirse. También se deberían mejorar los parámetros de olor y sabor característico. **Selva:** De acuerdo a las respuestas de los consumidores, es necesario incrementar los parámetros de sabor salado, olor característico, olor a trigo y textura suave para mejorar la aceptación; otros evaluaron el sabor salado y el sabor característico con un alto valor de caída media (mean drop >1), sugiriendo que deberían reducirse para una mejor aceptación. En la figura 7(d), con lo que respecta a la muestra M4, se observa que la mayoría de los atributos influyeron en la penalización. **Costa:** El sabor salado generó opiniones divididas; algunos consumidores lo consideraron "demasiado alto" (mean drop >1) y otros "demasiado bajo" (alto número de jueces >60); este parámetro requiere ajuste. La textura también recibió un alto número de valoraciones negativas (>50), lo que sugiere, se deba aumentar la suavidad para mejorar la aceptación. Además, los jueces indicaron que se debería disminuir tanto el sabor característico como el olor a trigo para una mejor aceptación. **Sierra:** Al igual que en la costa, el sabor salado también tuvo respuestas mixtas; algunos consumidores lo encontraron demasiado alto y otros demasiado bajo, lo que indica la necesidad de un mejor control de este parámetro. El sabor característico presentó un alto valor de mean drop (>1). **Selva**: A diferencia de la costa y la sierra, el sabor salado no fue tan cuestionable, ya que, aunque superó el mean drop (>1), se mantuvo por debajo del mean drop (<1.8). Sin embargo, es un atributo que debe optimizarse. También se observó que tanto la intensidad del olor característico como el color marrón deberían reducirse para mejorar el producto. Asimismo, tanto el color beige como el sabor característico presentaron un alto valor de mean drop (>1). En las figuras 7(e), en cuanto a la muestra M5 el parámetro sabor salado, también generó opiniones mixtas entre los consumidores: algunos lo consideraron "demasiado alto" (mean drop >1) y otros "demasiado bajo" (alto número de jueces >60), lo que indica la necesidad de ajustar este atributo. **Costa:** Los consumidores sugirieron que el sabor salado debería ser optimizado. **Sierra:** La mayoría de los consumidores indicaron la necesidad de incrementar la suavidad del producto (alto número de jueces >50). También señalaron que tanto el sabor como el olor característico deberían mejorarse, ya que se percibió una alta intensidad en estos atributos. **Selva:** según la imagen y resultados, se recomienda reducir el color marrón de la corteza y disminuir la intensidad del olor a trigo y olor característico. Finalmente, los resultados indican que aumentar la suavidad del producto podría mejorar su aceptación.

3.3.3. Método Perfil ideal

La Tabla 6, muestra los resultados obtenidos de la prueba Perfil Ideal, los mismos que fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA). Este análisis permitió identificar las diferentes percepciones que presentaron los consumidores de las diferentes regiones del Perú (costa, sierra y selva), encontrándose diferencias significativas ($p < 0.05$).

Según los datos recopilados del análisis de Anova Global, la muestra M5 presentó la corteza más dorada, seguida de las muestras M4 y M1, que también obtuvieron medias de puntuación cercanos a la corteza ideal según la valoración de los consumidores. En cuanto al color de la miga, la muestra M5 obtuvo el color más intenso de miga crema y esta a su vez fue estadísticamente diferente a las muestras M4, M3, M2 y M1, sin embargo, se mantuvo dentro del rango considerado ideal por los consumidores. Respecto al variable aroma a tostado, las muestras M4 y M5 no mostraron diferencias significativas, ambas presentaron la mayor intensidad de aroma a trigo; por otro lado, las muestras M1, M2 y M3, aunque con menor intensidad de aroma a trigo, no mostraron diferencias significativas entre ellas. En general, los consumidores señalaron que todas las muestras se encontraban dentro del rango ideal. En lo que respecta a la variable textura suave, la muestra M1 fue calificada como la más suave, mientras que la M2 como la muestra con menor suavidad. Correlacionando con los puntajes ideales, la muestra M1 mostró el mismo comportamiento al perfil ideal de los consumidores. En relación al sabor salado, la muestra M5 tuvo la mayor intensidad, mientras que las muestras M2 y M4 mostraron la menor intensidad. Respecto a lo considerado ideal, este atributo

presenta opiniones variadas: algunos prefieren una mayor intensidad de salado, mientras que otros se inclinan por una menor intensidad. Sin embargo, se puede concluir que el ideal se encuentra entre las muestras M3 y M5.

Tabla 6 Resultados del Perfil Ideal de manera Global y según su procedencia.

Anova Global										
	Corteza dorada P	Corteza dorada_I	Miga crema_P	Miga crema_I	Aroma Tost_P	Aroma Tost_I	Textura Suave_P	Textura Suave_I	Sabor Salado_P	Sabor Salado_I
M1	5.131 c	5.366 bc	5.030 b	5.286 a	4.686 b	4.848 b	5.741 a	5.868 a	3.953 ab	4.201 ab
M2	4.720 d	5.203 c	4.852 b	5.252 a	4.560 b	4.808 b	4.852 c	5.451 b	3.878 b	3.978 b
M3	4.936 cd	5.309 bc	4.983 b	5.275 a	4.558 b	4.865 b	5.280 b	5.852 a	4.013 ab	4.207 ab
M4	5.521 b	5.582 ab	5.102 b	5.459 a	5.434 a	5.269 a	4.889 bc	5.423 b	3.841 b	4.210 ab
M5	6.114 a	5.821 a	5.569 a	5.455 a	5.607 a	5.417 a	5.146 bc	5.471 b	4.244 a	4.282 a
Anova Costa										
	Corteza dorada _P	Corteza dorada_I	Miga crema_P	Miga crema_I	Aroma Tost_P	Aroma Tost_I	Textura Suave_P	Textura Suave_I	Sabor Salado P	Sabor Salado_I
M1	5.337 ab	5.242 a	4.977 a	5.032 a	4.994 bc	4.973 ab	6.129 a	6.205 a	3.783 a	4.166 a
M2	4.766 bc	5.337 a	4.964 a	5.269 a	4.617 cd	4.863 ab	5.154 b	5.605 b	3.908 a	3.880 a
M3	4.512 c	5.201 a	4.672 a	5.143 a	4.231 d	4.517 b	5.596 ab	6.020 ab	3.852 a	4.086 a
M4	5.435 a	5.536 a	4.983 a	5.414 a	5.336 ab	5.028 ab	5.207 b	5.634 b	3.937 a	4.231 a
M5	5.646 a	5.620 a	5.135 a	5.378 a	5.673 a	5.312 a	5.409 b	5.562 b	4.035 a	4.222 a
Anova Sierra										
	Corteza dorada _P	Corteza dorada_I	Miga crema_P	Miga crema_I	Aroma Tost_P	Aroma Tost_I	Textura Suave_P	Textura Suave_I	Sabor Salado_P	Sabor Salado_I
M1	5.147 bc	5.473 b	5.099 ab	5.611 a	4.798 bc	4.973 bc	5.619 a	5.989 a	4.110 ab	4.098 ab
M2	4.661 c	5.257 b	4.631 b	5.209 a	4.264 c	4.751 c	4.431 c	5.181 c	3.733 b	3.831 b
M3	5.043 bc	5.465 b	5.341 ab	5.605 a	4.762 bc	5.139 bc	5.240 ab	5.802 ab	3.985 ab	4.115 ab
M4	5.359 b	5.666 ab	4.827 b	5.313 a	5.230 ab	5.345 ab	4.833 bc	5.344 bc	3.595 b	4.051 ab
M5	6.666 a	6.112 a	5.655 a	5.324 a	5.622 a	5.776 a	5.019 abc	5.427 bc	4.424 a	4.401 a
Anova Selva										
	Corteza dorada _P	Corteza dorada_I	Miga crema_P	Miga crema_I	Aroma Tost_P	Aroma Tost_I	Textura Suave_P	Textura Suave_I	Sabor Salado_P	Sabor Salado_I
M1	4.909 c	5.384 ab	5.014 b	5.215 ab	4.266 b	4.599 c	5.476 a	5.411 a	4.015 a	4.289 a
M2	4.733 c	5.016 b	4.960 b	5.279 ab	4.798 b	4.810 bc	4.969 ab	5.568 a	3.994 a	4.222 a
M3	5.254 bc	5.262 ab	4.935 b	5.079 b	4.680 b	4.939 abc	5.003 ab	5.734 a	4.203 a	4.370 a
M4	5.768 ab	5.544 ab	5.496 ab	5.651 ab	5.737 a	5.433 a	4.627 b	5.293 a	3.990 a	4.339 a
M5	6.029 a	5.730 a	5.918 a	5.663 a	5.526 a	5.162 ab	5.010 ab	5.424 a	4.274 a	4.155 a

En función de lugar de procedencia, en la data del análisis anova costa, sierra y selva se observó qué, en cuanto al color de corteza dorada los consumidores de la costa: señalaron que las muestras M4 y M5 presentaron la corteza más dorada, mientras que la M3 tuvo la menor. Para ellos, la corteza dorada ideal se ajusta entre las muestras M1 y M5(percibida). Sierra: en cuanto a la corteza dorada percibida, la muestras M5 recibió la mayor puntuación y la M2 la menor. Respecto a la corteza dorada Ideal los consumidores indicaron que la muestra M4 (percibida) se acerca a perfil ideal del consumidor. Selva: ellos señalaron que efectivamente la muestra M5 presente mayor intensidad de color dorado en la corteza y la M1 y M2 tuvieron menor medias de puntuación. Evaluando la corteza dorada ideal de los consumidores, la muestra M3 (percibida), es la que más se acerca al perfil ideal.

Para la variable color de la miga; los consumidores de la costa señalaron que la muestra M5 presentó el color crema de miga más intenso, aunque no fue estadísticamente diferente ($p<0.05$) a las demás, siendo la más cercana al perfil ideal de los consumidores de la costa. En la sierra, se indicó que la muestra M5 mostró la mayor intensidad de color crema en la miga, mientras que la muestra M2 presentó la menor. De acuerdo con los datos, se observa que las muestras M1 y M5 (percibida) se ajustan al perfil ideal del consumidor de la sierra. Selva: Los consumidores de la selva también señalaron a la muestra M5 como la de mayor intensidad de color crema en la miga, y a la muestra M3 como la de menor intensidad. En cuanto a la miga crema ideal, se observa que las muestras M1 y M4 (percibidas) se ajustan al perfil ideal. En cuanto al aroma a tostado, tanto en la costa, sierra como en la selva, la muestra M5 recibió las calificaciones más altas, destacándose por su aroma intenso a tostado, seguida por la muestra M4. Para los consumidores de la costa, las muestras M1 y M4 (percibidas)

se ajustan al perfil ideal. En tanto, para los consumidores de la sierra y la selva, el perfil ideal se encuentra entre las muestras M1 y M5 (percibidas). En cuanto a la "Textura suave", los consumidores de la costa indicaron que la muestra M1 presentó la mayor suavidad, mientras que la muestra M2 fue la que menor suavidad presentó. De manera similar, tanto en la sierra como en la selva, la muestra M1 fue la que mostró una suavidad superior. En cuanto a la textura ideal, los consumidores de la costa, sierra y selva coincidieron en que la muestra M1(percibida) se acerca al perfil ideal de textura. Respecto al sabor salado, los consumidores de la costa y la selva señalaron que, tanto para el sabor salado percibido como para el ideal, las cinco muestras no mostraron diferencias significativas ($p<0.05$) entre sí. Los consumidores de la sierra indicaron que la muestra M5 presentó la mayor intensidad de sabor salado, mientras que la muestra M2 mostró la menor intensidad. En cuanto al sabor salado ideal, mencionaron que se encuentra comprendido entre las muestras M3 y M1.

3.3.3.1. Análisis de Componentes Principales (PCA)

Se ejecutó un Análisis Global de Componentes Principales (PCA) a las medias ajustadas, tal como se evidencia en la figura 8. Esos datos permitieron la clasificación de grupos.

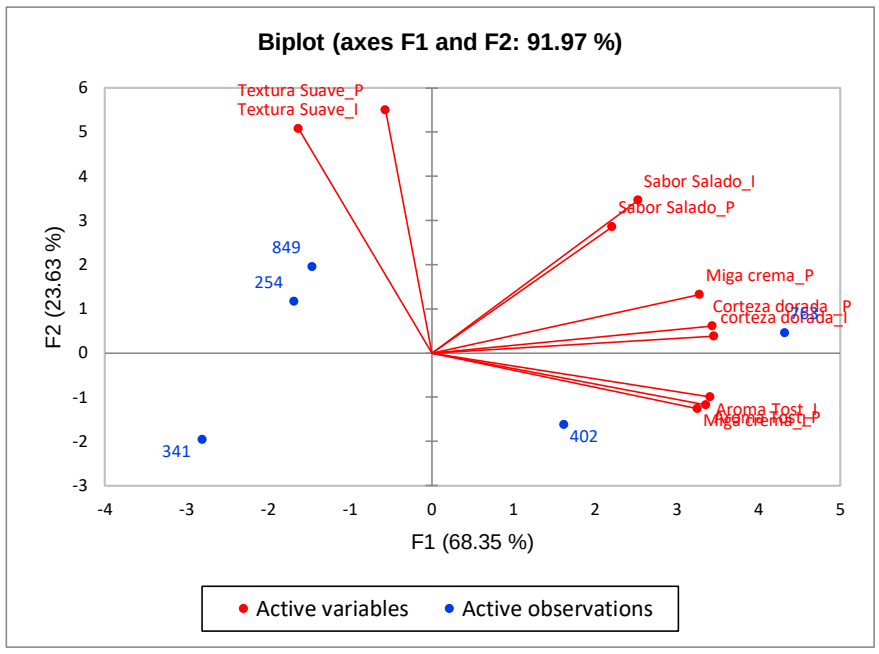


Figura 8 Análisis de Componentes Principales Global sobre las medias ajustadas de los atributos evaluados por los consumidores utilizando escalas de intensidad

En la figura 8, se muestra el análisis global de los componentes principales. La primera dimensión explica un 68.35% y la segunda un 23.63%, explicando un 91.97% del total de las dimensiones, dónde se identificaron la formación de 4 grupos: el primer grupo formado por la muestra 402 (cuadrante inferior derecho), el segundo representado por 763(cuadrante superior derecho), el tercer grupo formado por dos muestras 849 y 254 (cuadrante superior izquierdo) y el cuarto grupo correspondiente a la muestra 341 (cuadrante inferior izquierda). El primer grupo se caracteriza por su miga de color crema y aroma a tostado perceptible, además de presentar el aroma a tostado Ideal. El segundo grupo se distingue por su corteza dorada y un sabor salado perceptible y tener el color de miga crema y corteza dorada Ideal, además de acercarse al sabor salado ideal. El tercer grupo se destaca por su textura suave perceptible y su proximidad a la textura Ideal. El cuarto grupo no presentó ningún atributo identificable.

En la Figura 9, se presenta los resultados de análisis de componentes principales para cada región estudiado, dónde la Fig. 9(a) muestra el análisis para la región costa. En la primera dimensión explica el 65.53% y en la segunda abarca un 25.88%, sumando una explicación total del 91.41% de la varianza. Se observa la clasificación de 4 grupos. el primer grupo formado por la muestra 402 (cuadrante inferior derecho), el segundo representado por 763(cuadrante superior derecho), el tercer grupo corresponde a la muestra 849(cuadrante superior izquierdo) y el cuarto grupo correspondiente a las muestras 254 y 341 (cuadrante inferior izquierda). El primer grupo se distingue por su sabor salado y a su vez presentar el color de la miga crema y corteza dorada Ideal. El segundo grupo se caracteriza por el aroma tostado, color de la miga y

corteza dorada Ideal. El tercer grupo se caracteriza por su textura suave y por tener la textura Ideal. El cuarto grupo no presentó ningún atributo identificable.

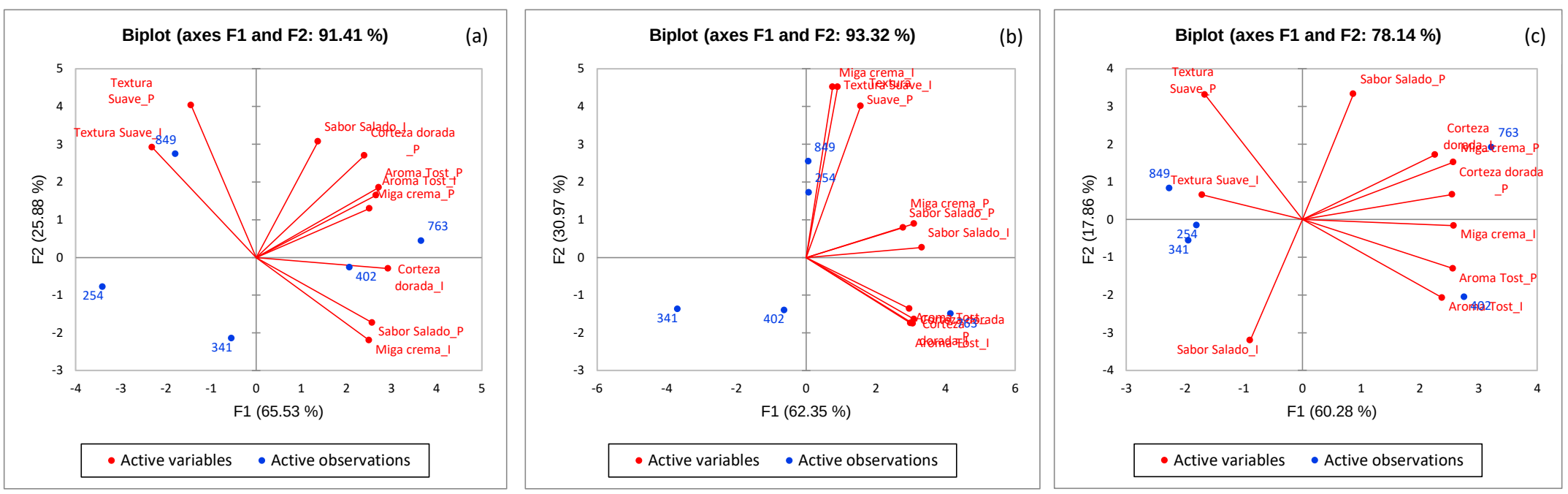


Figura 9 Análisis de Componentes Principales sobre las medias ajustadas en función a su procedencia: (a) costa, (b) sierra y (c) selva.

En la Fig. 9(b) muestra el análisis para la región sierra. En la primera dimensión explica el 62.35% y en la segunda un 30.97%, sumando una explicación total del 93.32% de la varianza. Se observa la formación de 3 grupos. el primer grupo formado por la muestra 763 (cuadrante inferior derecho), el segundo representado por las muestras 849 y 254 (cuadrante superior derecho), el tercer grupo correspondiente a las muestras 341 y 402 (cuadrante inferior izquierda). El primer grupo se caracteriza por presentar el aroma a tostado y corteza dorada Ideal. El segundo grupo se destaca por tener la textura suave ideal y además por aproximarse al sabor salado ideal. En el tercer grupo, ninguna de las dos muestras presentó atributos identificables.

En la Fig. 9(c) muestra el análisis para la región selva. Explica un 78.14% de la variación, dónde la primera dimensión explica un 60.28% y en la segunda dimensión un 17.86%. Se identificaron la formación de 4 grupos. el primer grupo formado por la muestra 402 (cuadrante inferior derecho), el segundo representado por 763(cuadrante superior derecho), el tercer grupo corresponde a la muestra 849(cuadrante superior izquierdo) y el cuarto grupo correspondiente a las muestras 254 y 341 (cuadrante inferior izquierda). El primer grupo se distingue por su color de miga crema y aroma a tostado, así como de tener el aroma a tostado ideal. El segundo grupo se destaca por tener la corteza dorada y color de miga ideal. El tercer grupo sobresale por presentar la textura ideal, mientras que el cuarto grupo se caracteriza por su sabor salado.

4. Conclusión

Esta investigación permitió destacar la importancia de los atributos sensoriales en la aceptación del consumidor, mediante la aplicación de métodos como CATA, JAR y Perfil Idea. Los resultados permitieron identificar las características que más influyen en la preferencia de los consumidores, revelando que el sabor, textura y aroma son determinantes clave en la elección del pan. El pan integral sándwich clásico fue el producto con mayor aceptabilidad general, destacando por su perfil sensorial equilibrado, que combina una textura suave y fresca con su destacado valor nutricional. El pan fuente ocupo un segundo lugar, siendo valorado por presentar una textura ideal según los consumidores de las tres regiones. Sin embargo, se observaron diferencias regionales significativas en las preferencias de los consumidores. En la costa, los consumidores valoraron atributos como textura suave, sabor dulce, miga fresca y superficie regular. El pan integral sándwich fue el más aceptado por su capacidad de combinar salud y sabor, seguido del pan fuente que también mostró una notable aceptación. En la sierra, se valoraron los atributos de aroma a trigo, corteza dorada, sabor ligeramente salado y miga amarilla. Aunque el pan

fuente mostró una alta aceptación, el pan sándwich clásico lideró en preferencias. En la selva, los atributos más resaltantes para los consumidores fueron la suavidad, aroma a margarina, corteza dorada y miga amarilla. Si bien el pan integral sándwich clásico obtuvo buena aceptación, el pan fuente generó un buen interés. Estos resultados enfatizan cómo las preferencias sensoriales están moldeadas por factores culturales y contextos regionales específicos. De manera complementaria, las diferencias observadas en parámetros fisicoquímicos, como el contenido de humedad y acidez, mostraron un impacto significativo en la percepción y aceptabilidad del producto, destacando la importancia de desarrollar formulaciones óptimas que respondan a las expectativas del mercado.

La aplicación de metodologías sensoriales centradas en el consumidor permite guiar el desarrollo de nuevos productos en la industria panificadora. La capacidad de adaptar los productos a las preferencias del consumidor no solo mejora la aceptabilidad, sino que también contribuye a aumentar la competitividad en un mercado en constante evolución. Los hallazgos proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y desarrollo de productos. Se recomienda complementar estos ensayos con análisis de texto, data mining, machine learning, permitirá desarrollar alimentos enfatizando su atención en los atributos sensoriales, que pueden ser un factor decisivo para el éxito comercial en el sector alimentario.

5. Bibliografía

Acosta, V. (2013). “Evaluación de la textura del pan, elaborado a partir de harina de trigo nacional de trigo nacional (Triticum Vulgare), con adición de gluten vital &quot. Universidad Tecnica de Ambato, 1, 1–224. http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6578/1/AL517.pdf

AACC American Association for Clinical Chemistry (1999a). Baking Quality of Cookie Flour-Micro Method. USA

Aguirre, E. (2020). Evaluación del efecto de la masa madre elaborado a partir de harina de trigo (Triticum aestivum), harina de centeno (Cecale cereale) y harina de tarwi (Lupinus mutabilis) en el pan francés. Dirección General de Investigación, 1–93. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14615/Moran_Paucar_Estrés_académico_apoyo%0Asocial1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Alfonso, et al. (2022). Aplicación de los métodos Check All That Apply y Perfil Sensorial Óptimo en el desarrollo de un extruido de maíz con sabor a queso Aplicación de los métodos Check All That Apply y Perfil Sensorial Óptimo en el desarrollo de un extruido de maíz con sabor a. 117. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/81510/1022366267.2022.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Alvis, et al., (2011). Estudio de propiedades físicas y viscoelásticas de panes elaborados con mezclas de harinas de trigo y de arroz integral. Informacion Tecnologica, 22(4), 107–116. https://doi.org/10.4067/S0718-07642011000400012

AOAC. (2000). Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 17th ed. Horwitz W Ed Washington, DC. 0–6. https://es.scribd.com/document/346902677/AOAC-2000

Babin, et al. (2005). Mechanical properties of bread crumbs from tomography based Finite Element simulations. Journal of Material Science 40, 5867–5873.

Bravo P, & Moreno P, (2015). Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del pan tipo molde con sustitución parcial de harina de chontaduro (bactris gasipaes) var. Rojo cauca. Universidad de La Salle Bogotá, 1–89. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/3%0AThis

Botanical. (2021). Diferencia Entre el Pan Integral y Pan Blanco. Recuperado el 10 de Noviembre de 2023, de https://www.botanical-online.com/alimentos/pan-integral-blanco-comparacion

Calvo et al., (2020). Evaluación fisicoquímica y sensorial de un pan tipo baguette utilizando harinas de trigo (Triticum spp) y chícharo (Pisum sativum L.). Biotecnia, 22(3), 116–124. https://doi.org/10.18633/biotecnia.v22i3.1227

Castañeda, P. (2024). ¿Pan blanco o pan integral? Diferencias y beneficios nutricionales de cada uno. Lima: El Comercio. Recuperado el Martes de Octubre de 2024, de https://elcomercio.pe/provecho/tendencias/pan-blanco-vs-pan-integral-cual-es-mejor-diferencias-y-beneficios-nutricionales-de-cada-uno-variedades-harina-salvado-de-trigo-fibra-noticia/?ref=ecr#google_vignette

Celis, I. (2019). Fundamentos y metodologías básicas de evaluación sensorial , en el entrenamiento de un panel sensorial (caso práctico : cerveza artesanal). Tesis Postgrado. Medellin, Colombia, 65. http://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76961/71730509-2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chavez, et al. (2020). Evaluación fisicoquímica y sensorial de galletas enriquecidas con harina de castaña (Bertholletia excelsa). Peruvian Agricultural Research, 2(1), 21–28. https://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/PeruvianAgriculturalResearch/article/view/620

Chavez, Y. (2017). Evaluación de galletas enriquecidas con harina (Bertholletia excelsa) mediante nuevos métodos sensoriales: CATA, mapeo de preferencia y JAR. 118. https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/903/Ana_Chavez_Tesis_Bachiller_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chumpitaz, J. (2020). Estudio Estratégico Para La Implementación De Una Empresa Productora y Comercializadora De Pan Precocido En Lima Metropolitana. 47. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18085/CHUMPITAZ_CHAMORRO_JOANNA_ESTUDIO_ESTRATÉGICO_IMPLEMENTACIÓN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Contreras L, & Salvá R, B(2018). Caracterización Sensorial de hamburguesa de llama con cáscara de sanky. Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research, 20(2), 155–168. https://doi.org/10.18271/ria.2018.360

Comercio, E. (2014). Perú Es El Séptimo Consumidor De Pan En América Latina. Perú. Recuperado el 18 de Octubre de 2023, de https://elcomercio.pe/economia/peru/peru-septimo-consumidor-pan-america-latina-176595-noticia/?ref=ecr

Comercio, E. (2020). Aspan: Consumo de pan se incrementaría en 43% en el presente año. Recuperado el 12 de Octubre de 2023, de https://elcomercio.pe/economia/negocios/pan-peru-aspan-consumo-anual-de-pan-se-incrementaria-en-43-en-el-presente-ano-ncze-noticia/?ref=ecr

Cruz, J. (2021). Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una Planta Productora de Pan de Molde Integral Multigrano con Semillas y Polvo de Bagazo de zumo de Arándano Azul (Vaccinium corymbosum). 275. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/15085/Cruz_Estudio-prefactibilidad-instalación.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gutierrez, C. (2022). Elaboración de pan de molde con sutitución parcial de harina de quinua y tarwi. 134. http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5393/gutierrez-castillo-carla-pamela.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Huang, et al., (2019). Bovine milk fats and their replacers in baked goods: A review. Foods, 8(9), 1–20. https://doi.org/10.3390/foods8090383

IEES. (2018). Reporte Sectorial de Panadería. 1–1. https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2018/10/Resumen_reporte-sectorial-de-panadería.pdf

Jiménez, M. (2022). Caracterización Fisicoquímica, Microbiológica y Sensorial de Panes Regionales de San Cristóbal de las Casas , Chiapas , México . 61. http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/2935/AT26614.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lassoued, et al., (2008). Baked product texture: Correlations between instrumental and sensory characterization using Flash Profile. Journal of Cereal Science, 11. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2007.08.014

Lesaffre, & U. S. Wheat Associates. (2019). Pan de Molde. Palabra a palabra. Un glosario de términos sensoriales para describir el pan de molde. https://whitepapers-lesaffre.com/es/lexico-sensorial-de-panes-de-molde/

Limbad, et al., (2020). Sensory and physicochemical characterization of sourdough bread prepared with a coconut water kefir starter. Foods, 9(9), 23. https://doi.org/10.3390/foods9091165

Lorente. (2017). 80% de los nuevos productos alimenticios lanzados, fracasan. Recuperado el 02 de Noviembre de 2022, de https://www.foodnewslatam.com/paises/4964-europa/7300-80-nuevos-productos-alimenticios-lanzados,-fracasan.html

Mendoza, S. (2021). Utilización De Los Mejoradores En La Panificación. 66. https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7fde66a1-051b-47de-b28f-587e52aea8a4/content

Mesas & Alegre, (2014). El Pan y Su Proceso De Elaboración the Bread and Its Processing O Pan E O Seu Proceso De Elaboración. Ciencia y Tecnologia Alimentaria, 8. https://doi.org/10.1080/11358120209487744

Meza & Ríos, (2020). Evaluación de la estabilidad microbiológica del pan de molde integral mediante el uso de natamicina. Revista de La Sociedad Científica Del Paraguay, 25(2). https://doi.org/10.32480/rscp.2020.25.2.144

Nguyen, et al., (2017). Understanding the role of dynamic texture perception in consumers' expectations of satiety and satiation. A case study on barley bread. Food Quality and Preference, 62, 9. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.06.006

NTP Norma Técnica Peruana 206.013:1981 (Revisada el 2011). (2011). Bizcochos, galletas, pastas y fideos. Determinación de la acidez. 1ª Edición. Reemplaza a la NTP 206.013:1981. Perú.

NTP Norma Técnica Peruana 206.007:1976 (Revisada 2016). Productos de panaderia. Determinación del porcentaje de cenizas. 1ª Edición. Reemplaza a la NTP 206.007:1976. Perú.

Pisfil & Puicon, (2019). La innovación y la competitividad de la industria panificadora en la ciudad de Lima 2017 – 2018. Universidad Privada Del Norte, 131. https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11291

Ramírez M. (2012). Mejora de calidad sensorial y funcional de pan de molde blanco rebanado. 102. https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/31181/1/D-79563.pdf

Ramos et al., (2021). Ideal sensory profile for the cabanossi with llama meat (Lama glama) from three feeding systems using the CATA method (Check-all-that-apply). Scientia Agropecuaria, 12(3), 393–401. https://doi.org/10.17268/SCI.AGROPECU.2021.043

Rivera & Melendez, (2022). Identificación de descriptores sensoriales de panes autóctonos del altiplano del Perú características físicas, colorimétricas y aceptabilidad. 34. https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/5353

Rodríguez & Parra, (2021). Desarrollo y Caracterización de Galletas Funcionales a partir de Harina de Semillas de Aguacate. 1–21. https://gdpp.uniandes.edu.co/images/Noticias/2022/ODS/Desarrollo-Y-Caracterizacin-De-Galletas-Funcionales-A-Partir-De-Harina-De-Semilla-De-Aguacate.pdf

Ruark, at al., (2016). Insights on older adults' perception of at-home sensory-hedonic methods: A case of Ideal Profile Method and CATA with ideal. Food Quality and Preference, 53, 29–38. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.012

Song, et al., (2021). Consumers with high frequency of 'just about right' in JAR scales may use lower cognitive effort: Evidence from the concurrent 9-point hedonic scale and CATA question. Food Research International, 143(November 2020), 7. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110285

Sotomayor, T. (2019). Caracterización de magdalenas de cacao y cañihua (Chenopodium pallidicaule Aellen) usando la prueba sensorial Check-All-That-Apply (CATA) y el método Taguchi. Google Academico, 1–71. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50737/Cusma_GM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tavara, T. (2015). Comprobación de la Norma Sanitaria RM N°1020-2010/MINSA en la elaboración de pan de molde comercializado en la ciudad de Sullana. 62. http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/701/IND-TAV-TIN-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Torres, L. (2023). Consumo de pan por región. Lima. Recuperado el Martes de Noviembre de 2023, de https://pulso.pucp.edu.pe/reportes-estadisticos/consumo-de-pan-por-region-tipo-y-punto-de-venta

Totoy, M. (2022). Efecto De La Sustitución De Harina De Trigo (Triticum Aestivum) Por Harina De Zanahoria Blanca (Arracacia xanthorrhiza B.) Y La Aplicación De Pigmentos De Ají (Capsicum frutescens L.) En La Elaboración. 126. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Totoy Iza Milton Rolando.pdf

Tulcán, M. (2020). Comparación De Metodologías Para Determinación De Humedad Total En Trigo Importado Variedad Canadá Western Red Spring (CWRS). 8(75), 80.

Vargas et al., (2020). Proyecto de Inversión para la Elaboración y Comercialización mayorista de Pan de Harina de Trigo con Harina de Zanahoria Fortificada con Zinc. Universidad Científica Del Sur, 197. https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1024

Worch & Punter (2015). Ideal profiling as a sensory profiling technique. Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods: Applications in New Product Development and Consumer Research, 307–332. https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.307

6. Anexos

Anexo 1: Ficha de Evaluación JAR

Boleta de Evaluación JAR

Nombre: _____ Región: _____

Género: _____ Edad: _____

INSTRUCCIONES

- **Usted recibirá 5 muestras de PANES DE MOLDE**
- **Por favor, pruebe las muestras y marque el Ítem que considere más adecuada para cada atributo.**
- **Enjuagarse la boca entre muestra y muestra.**

Código: _____

Color marrón (corteza)					
	Muy poco claro	**Poco claro**	**Tal cómo me gusta**	**Muy oscuro**	**Demasiado oscuro**
Color beige/crema (miga)					
	Muy poco claro	**Poco claro**	**Tal cómo me gusta**	**Muy oscuro**	**Demasiado oscuro**
Olor trigo					
	Muy poco fuerte	**Poco fuerte**	**Tal cómo me gusta**	**Muy fuerte**	**Demasiado fuerte**
Olor característico					
	Muy poco fuerte	**Poco fuerte**	**Tal cómo me gusta**	**Muy fuerte**	**Demasiado fuerte**
Textura suave					
	Muy poco suave	**Poco suave**	**Tal cómo me gusta**	**Muy suave**	**Demasiado suave**
Sabor salado					
	Muy poco salado	**Poco salado**	**Tal cómo me gusta**	**Muy salado**	**Demasiado salado**
Sabor característico					
	Muy poco fuerte	**Poco fuerte**	**Tal cómo me gusta**	**Muy fuerte**	**Demasiado fuerte**

Aceptabilidad Global

◯ Me gusta muchísimo	◯ Ni me gusta ni me disgusta	◯ Me disgusta moderadamente
◯ Me gusta mucho	◯ Me gusta poco	◯ Me disgusta mucho
◯ Me gusta moderadamente	◯ Me disgusta un poco	◯ Me disgusta muchísimo

Anexo 2: Ficha de Evaluación CATA

Boleta de Evaluación CATA

Nombre: _____ Región: _____

Género: _____ Edad: _____

INSTRUCCIONES

- **Usted recibirá 5 muestras de PANES DE MOLDE**
- **Pruebe las muestras, y marque las palabras que considere las más adecuadas, para describir las muestras.**
- **Enjuagarse la boca con un poco de agua entre muestra y muestra.**

Muestra : _____

Aceptabilidad general (1 al 9): ☐☐☐☐☐☐☐☐☐

- **Color de la Miga**

◯ Blanco ◯ Amarillo ◯ Marrón ◯ Crema ◯ Beige

- **Color de la Corteza**

◯ Marrón Oscuro ◯ Marrón Claro ◯ Quemado ◯ Dorado ◯ Pálido

- **Aroma de la Miga**

◯ Margarina ◯ Cereal ◯ Levadura ◯ Fermentado ◯ Producto lácteo

- **Aroma de la Corteza**

◯ Tostado ◯ Trigo ◯ Quemado ◯ Salvado ◯ Café

- **Sabor**

◯ Crudo ◯ Dulce ◯ Salado ◯ Tostado ◯ Amargo

◯ Margarina ◯ Queso ◯ Trigo ◯ Ácido ◯ Levadura

- **Textura**

◯ Duro ◯ Seco ◯ Húmedo ◯ Suave ◯ Masticable

◯ Arenoso ◯ Desmenuzable ◯ Pegajoso ◯ Quebradizo ◯ Fresco

◯ Miga compacta ◯ Miga aireada ◯ Superficie regular ◯ Superficie irregular

Anexo3: Ficha de Evaluación Perfil Ideal

Boleta de Evaluación Perfil Ideal

Nombre: _____ Región: _____

Género: _____ Edad: _____

INSTRUCCIONES

- **Usted recibirá 5 muestras de PANES DE MOLDE**
- **Pruebe las muestras e indique con una marca la intensidad que considere la más adecuada para cada característica.**
- **Enjuagarse la boca con un poco de agua entre muestra y muestra**

MUESTRA 1: _____

Color (corteza)

¿Qué tan dorado está la corteza de esta muestra?

Ausente — Intenso

¿Cuál es su nivel ideal de color dorado para esta muestra?

Ausente — Intenso

Evidencias de la evaluación sensorial con consumidores



Figura 10 Consumidores de la costa.



Figura 11 Consumidores de la Sierra



Figura 12 Consumidores de la Selva

Evidencias de las evaluaciones fisicoquímicas y de colorimetría



Figura 14 Análisis de acidez titulable



Figura 13 Análisis de Humedad



Figura 15 Análisis de ceniza



Figura 17 Análisis de Perfil de Textura



Figura 16 Análisis de colorimetría

Buscar en el correo

Activo

Re: Remito Manuscrito para evaluación Externo Recibidos ×

Scientia Agropecuaria <sci.agropecu@unitru.edu.pe> vie, 14 mar 2025, 10:25
para mí

Estimado autor,

Su manuscrito intitulado "Evaluación sensorial de diferentes panes de molde aplicando los métodos CATA, JAR Y Perfil Ideal a consumidores de las regiones del Perú", fue recibido y se ajusta a uno de los temas que la revista Scientia Agropecuaria publica, ahora podemos aceptarlo para continuar con el proceso de revisión de pares.
Se envía este mensaje a pedido de los autores, si todavía mantiene su intención de publicar en Scientia Agropecuaria.

Atentamente,

--
Dr. Raúl Siche (Editor-in-Chief - Scientia Agropecuaria)
Indexing services: Scopus, DOAJ, AGRIS, Redalyc, SciELO, DIALNET, InfoBase, CiteFactor, Journals for Free, LATINDEX
My Citations - Google Scholar (H-Index)

“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

RESOLUCIÓN N° 0213-2023/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Ñaña 16 de mayo de 2023

VISTO:

El expediente de **Soto Delgado Leydi Ximena**, identificado(a) con Código Universitario Nº 201720320, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentaria de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria Nº 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la aprobación e inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo y la designación o nombramiento del asesor para la obtención del título profesional;

Que **Soto Delgado Leydi Ximena**, ha solicitado: la inscripción del perfil de proyecto de tesis titulado "Evaluación sensorial de diferentes panes de molde aplicando los métodos CATA, JAR Y Perfil Ideal a consumidores de las regiones del Perú" y la designación del Asesor, encargado de orientar y asesorar la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 16 de mayo de 2023, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

Aprobar el perfil de proyecto de tesis en formato artículo titulado **"Evaluación sensorial de diferentes panes de molde aplicando los métodos CATA, JAR Y Perfil Ideal a consumidores de las regiones del Perú"** y disponer su inscripción en el registro correspondiente, designar como asesor a **Dr. Reynaldo Justino Silva Paz** para que oriente y asesore la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo el cual fue dictaminado por: **Mg.Sc. Daniel Sumire Qquenta y Ph.D. Silvia Pilco Quesada**, otorgándoles un plazo máximo de doce (12) meses para la ejecución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Dra. Erika Inés Acuña Salinas
DECANA

Dr. Santiago Ramírez López
SECRETARIO ACADÉMICO

cc:
-Interesado
-Asesor
-Dirección General de Investigación
-Archivo