UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias

Conformación del panel de jueces para evaluar sensorialmente el pan de molde en el CUPBS - UNIÓN

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias

Autor:

Heimy Paola Uceda Cajo

Asesor:

Dr. Reynaldo Justino Silva Paz

Lima - Ñaña, 26 de marzo de 2024

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: **"Conformación del panel de jueces para evaluar sensorialmente el pan de molde CUPBS - UNIÓN"** del autor Heimy Paola Uceda Cajo tiene un índice de similitud de 15 % 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 09 días del mes de abril del año 2024.



Reynaldo Justino Silva Paz

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a 26 día(s) del mes de marzo del año 20.24 siendo las 9:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mg. Marita Ada Shirley Diaz de la Vega Huanca el (la) secretario(a): Msc. Daniel Sumire Aquenta y los demás miembros: Ph.D. Silvia Pilco Quesada y el (la) asesor(a) Dr. Reynaldo Justino Silva Paz con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Conformación del panel de jueces para evaluar sensorialmente el pan de molde en el CUPBS - Unión" del(los) bachiller/es: a) Heimy Paola Uceda Cajo 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): Heimy Paola Uceda Cajo

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy bueno	Sobresaliente

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 o online sincrónica Conforme al Reglamento General de Grados y Títulos.

Escaneado con CamScanner

Dedicatoria

Dedico mi tesis principalmente a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta. Y al pasaje bíblico que me acompaño toda esta etapa académica. Josué 1:9 “Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu **Dios** estará contigo en dondequiera que vayas”.

A mis padres, Melita y Paul, cuyo amor, sacrificio y constante apoyo han sido la fuente de mi inspiración y el motor que me impulsó a alcanzar mis metas académicas. A mis hermanos, Jean y Yanina, por todo su apoyo incondicional, espero les sirva de ejemplo de que todo se puede lograr.

A mis queridos mentores, cuya orientación experta y sabiduría han sido fundamentales para mi desarrollo académico y profesional. Su dedicación y enseñanzas han dejado una huella imborrable en mi formación.

A mi familia y amigos, por su aliento y compañía en cada paso del camino; y a todos aquellos que, de una forma u otra, han dejado una huella inolvidable en mi trayectoria académica. Gracias por ser mi motivación y mi razón para seguir adelante.

"Este logro es también suyo”

Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, fuente de toda sabiduría y fortaleza. Que cada logro alcanzado sea un testimonio de tu gracia y misericordia en mi vida. Sin Ti, este logro no habría sido posible.

A mis amados padres, por creer en mí, por alentarme en los momentos difíciles y por celebrar conmigo en los momentos de triunfo, siempre estaré agradecido por tenerlos como mis padres.

A mi asesor, por su orientación experta, apoyo constante y valiosos consejos durante todo el proceso de investigación.

Asimismo, agradecer al CUPBS - UNIÓN y a sus colaboradores por proporcionar los recursos necesarios, participación y colaboración en la recopilación de datos. Su disposición y contribución fueron esenciales para obtener resultados significativos.

A mi familia, amigos y compañeros de clase, quienes han brindado su apoyo moral y motivación en cada etapa de este proyecto. Su ánimo y palabras de aliento han sido un impulso invaluable.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento, su contribución ha sido valiosa y siempre será recordada con gratitud.

¡Gracias a todos!

Índice

1. Introducción ____ *6*

2. Materiales y métodos ____ *8*

2.1. Materia prima ____ **8**

2.2. Metodología ____ **9**

2.2.1. Selección de jueces ____ 9

2.2.2. Prueba discriminativa – Comparación pareada ____ 9

2.2.1. Prueba discriminativa - Triangular ____ 9

2.2.2. Prueba discriminativa - Ordenación ____ 10

2.2.3. Análisis secuencial de Wald ____ 10

2.3. Entrenamiento de jueces ____ **10**

2.3.1. Generación de atributos – Método de la grilla ____ 11

2.3.2. Prueba de concordancia individual y global de los panelistas ____ 11

2.3.3. Prueba de análisis descriptivo generalizado ____ 11

2.3.4. Análisis estadístico ____ 13

3. Resultados y discusión ____ *13*

3.1. Selección de jueces ____ **13**

3.1.1. Pruebas discriminativas ____ 14

3.1.2. Análisis secuencial de Wald ____ 15

3.2. Entrenamiento de jueces ____ **16**

3.2.1. Pruebas descriptivas ____ 17

3.2.2. Concordancia y reproducibilidad de los jueces entrenados ____ 21

4. Conclusión ____ *25*

5. Referencias bibliográficas ____ *26*

Conformación del panel de jueces para evaluar sensorialmente el pan de molde en el CUPBS - UNIÓN

Formation of the panel of judges for sensory evaluation of sliced bread at UCPGS - UNIÓN

Heimy P. Uceda Cajo[1]; Reynaldo J. Silva Paz*

[1] Escuela Profesional Ingeniería de Industrias Alimentarias – Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Universidad Peruana Unión Lima – Perú

Resumen

El objetivo del presente trabajo de investigación fue formar un panel sensorial para el control de calidad de pan de molde para el Centro Universitario de Producción de Bienes y Servicios (CUPBS) - Unión. En la primera etapa del proceso, se convocó al personal del CUPBS- Unión para el reclutamiento y selección del panel entrenado. Los participantes respondieron una encuesta de datos personales y se les evaluó su sensibilidad sensorial mediante pruebas basadas en las normas internacionales de intensidad de color, reconocimiento de sabores básicos, detección de olor y áreas sombreadas. Además, se aplicaron pruebas discriminativas (Comparación pareada, prueba triangular y prueba de ordenación) para la selección de los panelistas. En la segunda etapa, mediante el análisis secuencia de Wald, se seleccionó cinco de los nueve candidatos (se encontraron en la zona de aceptación), los cuales fueron entrenados para a la evaluación sensorial. Se les aplicó pruebas de concordancia y repetibilidad (Prueba de ordenación, concordancia individual y global de los panelistas) donde todos los candidatos mostraron resultados aceptables. Finalmente, se realizaron las pruebas descriptivas (análisis descriptivo generalizado) donde se entrenaron los atributos de las diferentes muestras. El análisis de las pruebas descriptivas se realizó mediante el ANOVA, grafico de telaraña y análisis de componentes principales. Se logró conformar, entrenar y monitorear un grupo de jueces sensoriales para describir y controlar la calidad de las características sensoriales de diferentes panes de molde.

Palabras clave: Pan de molde, sensorial, pruebas descriptivas, jueces entrenados.

Abstract

The objective of this research work was to train a sensory panel for the quality control of sliced bread for the University Center for Production of Goods and Services (UCPGS) - Union. In the first stage of the process, the UCPGS -Union staff was called for the recruitment and selection of the trained panel. The participants answered a personal data survey and their sensory sensitivity was evaluated through tests based on international standards of color intensity, recognition of basic flavors, odor detection and shaded areas. In addition, discriminative tests (paired comparison, triangular test and sorting test) were applied for the selection of the panelists. In the second stage, by means of Wald sequence analysis, five of the nine candidates were selected (they were found in the acceptance zone), which were trained for sensory evaluation. Concordance and repeatability tests were applied (ordination test, individual and global concordance of the panelists) where all the candidates showed acceptable results. Finally, descriptive tests were performed (generalized descriptive analysis) where the attributes of the different samples were trained. The analysis of the descriptive tests was performed using ANOVA, spider web plot and principal component analysis. A group of sensory judges was formed, trained and monitored to describe and control the quality of the sensory characteristics of different loaves of bread.

Key words: Sliced bread, sensory, descriptive tests, trained judges.

1. Introducción

El pan es el alimento básico principal en muchos países del mundo, como en Europa, Oriente Medio, India y América (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023). Los ingredientes para su elaboración son harina, agua, levadura y sal (Valle *et al*., 2023). El pan de molde proporciona energía, proteínas, minerales y micronutrientes (Suca & Rojas, 2022; Taipe *et al*., 2022). A nivel mundial, se ha registrado un consumo por persona al año en Bélgica, Suecia, España, Perú, Chile, Argentina y Alemania de 38, 8, 44, 30, 35, 95 y 75 kg, respectivamente (Cruz, 2021, Rodriguez-Chirino, 2021; Dymchenko *et al*., 2023). El pan de molde se vendió por primera vez el 7 de julio de 1928, desde esta fecha hasta la actualidad es considerado el pan más consumido en el mundo (Dymchenko *et al*., 2023; Larrainzar, 2023). Las empresas productoras de alimentos de consumo inmediato, que producen panes de molde tienen la necesidad de adaptarse a las exigencias del mercado (Bustamante, 2022), y estar en constantes innovación y/o reformulación, buscando satisfacer la calidad, preferencias y expectativas de los consumidores, quienes determinan la elección de compra de los productos alimentarios (Silva et al., 2019). Dentro de las características sensoriales de un pan se presenta: buen volumen, aroma característico y agradable, miga suave y blanda. Así mismo, estas características sensoriales deben mantenerse durante el almacenamiento (Calvo, 2020).

El control de calidad sensorial juega un papel muy importante dentro de los productos alimentarios, por ello su importancia radica en la medición del producto para asegurar la homogeneidad en las características sensoriales y aceptación del mismo, los cuáles se perciben a través de los sentidos de la vista, olfato, gusto, oído y tacto (Jiménez-Marín *et al.,* 2019). La evaluación sensorial es una ciencia que mide, analiza e interpreta las reacciones de las personas a los productos tal como las perciben los sentidos (Sipos *et al.,* 2021). Sin embargo, estas mediciones no se realizan mediante aparatos de medida, ya que no existe otro instrumento que pueda reemplazar la respuesta humana (Poala, 2023). Por ello, es necesario formar personas que desarrollen habilidades que les permita detectar las propiedades sensoriales, entrenando sus sentidos, para lograr la máxima veracidad, sensibilidad y reproducibilidad en los juicios que emitan, para la confiabilidad de los resultados (Bustillos, 2011). Para la selección y formación de jueces, se emplea

diferentes métodos dependiendo de las tareas que se destinen a los evaluadores seleccionados y a los evaluadores sensoriales expertos. Posteriormente, este grupo de personas serán denominados panel de jueces entrenados, los cuales, serán dirigidos por un líder del panel que es responsable del seguimiento general del panel y de su formación. Asimismo, el desempeño de estos evaluadores debe ser monitoreado periódicamente para garantizar que se sigan cumpliendo los criterios por los cuales fueron seleccionados inicialmente (Sipos *et al.*, 2021).

En el Perú la conformación de paneles entrenados aplicados a productos alimentarios, específicamente en panes de molde es escasa, la evaluación sensorial se aplica a consumidores no entrenados por lo cual los resultados o pruebas sensoriales que se aplican son de aceptación o preferencia. La formación de un panel de jueces entrenados también permite establecer la calidad de los productos, la selección de las materias primas, así como a sus proveedores, y a que los alimentos cumplan con las expectativas de los consumidores. Quintana- Fuentes (2016) realizó la conformación de un panel de jueces en entrenamiento para el análisis sensorial de licores de cacao obtenidos de diferentes modelos de siembra. Aplicó además el entrenamiento específico en aromas y sabores que se presentan en el cacao, en lo que respecta a su intensidad, calidad y calificación global, y del mismo modo, las posibles intensidades de defectos presentes. Por otro lado, Candelaria *et al*., (2011) aplicó el efecto sinérgico generado en dinámicas de equipo para el entrenamiento de jueces sensoriales en trozos de piñas en almíbar enlatadas. Los resultados mostraron un efecto positivo en la discriminación y repetitividad de seis jueces evaluando 15 atributos sensoriales. Gutiérrez & Barrera (2015) implementaron un panel de diez jueces que evaluaron muestras de café en tres sesiones, utilizó pruebas de comparación de muestras independientes y análisis clúster para comprobar la efectividad de la metodología propuesta para el entrenamiento. En el presente artículo, nuestro objetivo fue formar un panel de jueces sensoriales para el control de calidad en panes de molde para el CUPBS-Unión. Con la finalidad de seleccionar los participantes, realizar pruebas discriminativas y descriptivas para establecer el proceso de evaluación mediante el entrenamiento de jueces y evaluar el proceso de mantenimiento de jueces entrenados para el análisis sensorial en panes de molde.

2. Materiales y métodos

2.1. Materia prima

En la tabla 1, se describen las características de los panes de molde utilizados para la conformación del panel de jueces entrenados.

Tabla 1. Descripción de las características de los panes de molde utilizados.

PANES DE MOLDE	
DESCRIPCIÓN	**INGREDIENTES**
Muestra 1	Harina de trigo Fortificada*, Azúcar, Levadura fresca (Saccharomyces cerevisiae, Aceite vegetal), Manteca vegetal, Gluten de trigo, Sal, Leche entera en polvo, Mezcla [Anticoagulante (SIN 170i), harina de trigo fortificada, Agente de tratamiento de la harina (SIN 927a, SIN 1100(i), enzimas)], Sustituto de Sal [Cloruro de sodio, Acentuador de sabor(Cloruro de Potasio (SIN 577)), Reguladores de Acidez [Citrato de Tripotasio (SIN 332(ii)), Gluconato de Potasio (SIN 577)]], Sustancia conservadora (SIN 282), Sal, Emulsionantes (SIN 471), Mezcla [Anticuagulantes (SIN 341(iii), SIN 551), Regulador de acidez (SIN 270), Ácido esteárico], Estabilizadores [Harina konjac (SIN 425), Goma guar (SIN 412)], Mezcla 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 Fólico 1.2 mg/Kg].
Muestra 2	Harina integral de trigo Fortificada*, Azúcar rubia, Levadura fresca (Saccharomyces cerevisiae, Aceite vegetal), Manteca vegetal, Gluten de trigo, Sustituto de sal (Cloruro de sodio, Acentuador de Sabor (Cloruro de Potasio (SIN 508)), Reguladores de la Acidez (Citrato de Tripotasio (SIN 332ii), Gluconato de Potasio (SIN 577))), Germen de trigo, Melaza de caña, Agentes de tratamiento de la harina (Harina de trigo fortificada*, Carbonato de calcio (SIN 170i), SIN (927a), Complejo enzimático (SIN 1100i), Sustancia conservadora (SIN 282), Sal, Harina de soya, Emulsionantes (SIN 471, SIN 322i), Mezcla (Antiaglutinantes (SIN 341 (iii), SIN 551), Regulador de acidez (SIN 270), Ácido esteárico), Estabilizadores (Goma xantana (SIN 415), Goma guar (SIN 412)). *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 Fólico 1.2 mg/Kg].
Muestra 3	Harina de trigo Fortificada*, Manteca vegetal, Ajonjolí 4%, Gluten de trigo, Panela, Miel de abeja 3%, Harina de quinua 3%, Harina de cañihua 3%, Levadura fresca (Saccharomyces cerevisiae, Aceite vegetal) Fibra de trigo, Sustituto de sal (Cloruro de Sodio, Acentuador de Sabor(Cloruro de Potasio(SIN 508)), Reguladores de la Acidez (Citrato Tripotásico (SIN 332 ii), Gluconato de Potasio (SIN 577))), Sustancia conservadora (SIN 282), Sal, Mix enzimatico (Harina de trigo*, Emulsionantes (SIN 471, SIN 481i), Gluten de trigo, Agente de tratamiento de la harina (SIN 300, Alfa-amilasa de aspergillus oryzae var (SIN 1100i)), Saborizante panela natural, Estabilizadores (SIN 415, SIN 412), Mix de minerales y vitaminas (Fumarato Ferroso, Cianocobalamina, Ácido Fólico, Riboflavina y palmitato de vitamina A), Edulcorante (Glicósidos de esteviol de estevia SIN 960ª), Antioxidante (Ácido ascórbico SIN 300), Glucosa oxidasa. *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 Fólico 1.2 mg/Kg].
Muestra 4	Harina de trigo Fortificada*, Hojuelas de avena 6%, Miel de abeja 5%, Aceite, Semillas de girasol 4%, Semillas de linaza 4%, Azúcar rubia, Levadura fresca (Saccharomyces cerevisiae, Aceite vegetal), Semillas de Chía 3%, Fibra de avena, Sustituto de sal (Cloruro de sodio, Acentuador de Sabor (Cloruro de Potasio (SIN 508)), Reguladores de la Acidez (Citrato tripotásico (SIN 332ii), Gluconato de Potasio (SIN 577))), Gluten de trigo, Leche en polvo, Mix enzimático (Harina de trigo*, Emulsionantes (SIN 471, SIN 481 i), Gluten de trigo, Agente de tratamiento de la harina (SIN 300, Alfa-amilasa de aspergillus oryzae var (SIN 1100i))), Sal, Sustancia conservadora (SIN 282), Saborizante panela natural, Mix de minerales y vitaminas (Fumarato Ferroso, Cianocobalamina, Ácido Fólico, Riboflavina y palmitato de vitamina A), Esencia de canela, Glucosa oxidasa. *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 Fólico 1.2 mg/Kg].

2.2. Metodología

2.2.1. Selección de jueces

Para la preselección de jueces se reclutaron voluntariamente once personas que deseaban participar en la formación de un panel sensorial de las diferentes áreas del CUPBS- Unión, los cuáles participaron de una encuesta inicial de datos personales, cuya información permitió rechazar a los candidatos con hábitos de consumo no deseables (tomar bebidas alcohólicas, fumar tabaco) y estado de salud no apropiado (problemas visuales, auditivos, secuelas de COVID-19) para la evaluación sensorial.

Una vez seleccionados, fueron sometido a varias pruebas de normas internacionales que se centran principalmente de intensidad de color (ISO 11037), reconocimiento de sabores básicos (ISO 3972), detección de olor (ISO 5496), y áreas sombreadas (Sipos *et al.*, 2021), cuya data fueron examinados en el Software de hojas de cálculo Microsoft Excel.

2.2.2. Prueba discriminativa – Comparación pareada

Se aplicó una prueba de comparación pareada donde los jueces determinaron el sabor dulce en néctares, para confirmar los resultados que brinden los jueces en este atributo del dulzor (sólidos solubles) se utilizó el método refractómetro A.O.A.C 932.12/1990, usando un refractómetro digital-HI96800 Hanna (*Corzo et al.*, 2019). Para el entrenamiento en textura crocante se utilizaron galletas saladas y se analizó la humedad con una balanza determinadora de humedad mx 50 de modo demostrativo confirmando los resultados de los jueces en este atributo. De acuerdo con la Resolución Ministerial N° 1020- 2010/MINSA "Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería" (MINSA, 2011), las galletas deben poseer una humedad máxima de 12% para mantener su crocancia, textura y sabor (Montoya & Villalobos, 2016).

2.2.1. Prueba discriminativa - Triangular

En la prueba triangular se trabajó con dos marcas de néctar, donde se preparó tres muestras codificadas con números aleatorios de tres dígitos, siendo dos de ellas iguales y una diferente. La finalidad de esta prueba es probar la capacidad de cada panelista para identificar la muestra diferente (Mejilla,2019).

2.2.2. Prueba discriminativa - Ordenación

Se elaboró cinco muestras de panes de molde con diferentes intensidades del sabor salado aplicando el método de ordenación para el entrenamiento de jueces, el cual consiste en diferenciar la intensidad entre varias muestras; las cuales fueron codificadas con números aleatorios de tres cifras y en desorden, para evitar la fatiga o adaptación sensorial el número máximo de muestras utilizados fue cinco. El orden según el grado de algún atributo especifico puede ser de forma ascendente o descendente, con el fin de determinar qué tan bien se encuentra el panel sensorial para la identificación de atributos en el pan de molde (Tabares, M. 2022).

2.2.3. Análisis secuencial de Wald

Se realizó el análisis secuencial de Wald con diez sesiones utilizando la prueba discriminativa - comparación pareada (Manfugás, 2020), que permitió clasificar a los candidatos en zona de aceptación, incertidumbre y rechazo. Los criterios utilizados en el análisis secuencial fueron la probabilidad de rechazar un buen candidato, así como el de aceptar un mal candidato a un nivel del cinco por ciento ($\alpha=\beta$), cuyas bases estadísticas tomadas de Pedrero y Pangborn (1996) y Witting (1991). Asimismo, el porcentaje máximo de decisiones correctas de un juez aceptable (Po) fue de 0.45 y el porcentaje mínimo de decisiones correctas de un juez aceptable fue de 0,70 (Sancho *et al.*, 2002; Pedrero & Pangborn, 1989; Costell y Durán, 1982).

2.3. Entrenamiento de jueces

El entrenamiento de jueces se realizó con un grupo de cinco personas, dándoles a conocer conceptos básicos de la evaluación sensorial mediante una charla dinámica. Los candidatos seleccionados ingresaron a la segunda etapa de entrenamiento que consistió en familiarizar a los jueces con la metodología, desarrollar la sensibilidad de sensorial y memoria sensorial, con el fin de conseguir juicios consistentes en el momento de evaluar los panes de molde. Finalmente, las personas seleccionadas firmaron una carta de compromiso, aceptando todo los términos y condiciones del proceso (Romero & Pabón, 2020).

2.3.1. Generación de atributos – Método de la grilla

Se utilizó el método de la grilla (repertory grid method), desarrollado por Kelly (1955), técnica para identificar los atributos que una persona interpreta y proporciona información de su percepción o intereses sensorial de un producto, utilizando sus propias palabras (Thomson *et al.*, 1988). Se trabajó con cuatro panes de molde de diferentes marcas y una ficha de evaluación para los descriptores correspondientes.

2.3.2. Prueba de concordancia individual y global de los panelistas

La complejidad y dificultad de crear un orden entre muestras basándose en un único atributo, se debe a la relativa similitud de las muestras, por ello es necesario aplicar pruebas de clasificación para probar la capacidad del panelista en recrear un orden conocido de las muestras, por lo cual aplicamos la prueba de page que mide la similitud del orden de clasificación dado por los panelistas y el orden de clasificación esperado. Los resultados de la prueba de page darán una idea del rendimiento general del panel en el nivel de significancia predeterminado (Sipos *et al*., 2021; Lozano *et al.*, 2023). Para el cálculo de coeficiente de kendall (w) el cual permite determinar el grado de acuerdo que existe entre los jueces que evaluaron el nivel de relevancia de los atributos del pan de molde realizadas por múltiples evaluadores al evaluar las mismas muestras (Sanchez, 2021; Marín *et al.*, 2021).

2.3.3. Prueba de análisis descriptivo generalizado

Se entrenó a los participantes en los siguientes atributos (apariencia, aroma, textura y sabor) los cuáles son de importancia en las características de evaluación sensorial de panes. Para ello se les presentó una lista de atributos con sus definiciones (Bassett et al., 2013; Alvis et al., 2011; Bravo & Moreno, 2015; Sacòn et al., 2016; Encarnacion & Salinas, 2017; Talens, 2017; Lesaffre & U.S Wheat Associates, 2017; Aguirre et al., 2021). En la tabla 2, se presenta los atributos sensoriales para definir las características de los panes de molde en base a los descriptores determinados por diversas investigaciones, los cuales se aplicaron con los panelistas seleccionado para el control de calidad sensorial.

Tabla 2. Atributos sensoriales seleccionados para los jueces entrenados.

ATRIBUTOS	DEFINICIÓN
APARIENCIA	
	Apariencia General
Desarrollo	Estructura aireada, volumen forma externa, superficie de corteza levantada redondeado
Hundimiento	Apariencia colapsada, con características curvos
Desprendimiento de la corteza	La superficie de la corteza tiende a hincharse y explota bajo presión del gas, forma rasgada, voluminoso, redondeado
Regularidad forma	Relativa al grado de deformación de un producto antes de romperse
	Apariencia de la Corteza
Color de la corteza	Dorada, uniforme y brillante o mate, según la clase de pan estará extensa a manchas.
Intensidad del color de la corteza	Grado de intensidad de color de la corteza que va desde marrón claro a oscuro
Homogeneidad del color de la corteza	Uniformidad en el color de la superficie corteza que va desde dorado a marrón
Espesor de la corteza	Medida en diferentes grados delgado, grueso de la capa exterior del pan
	Apariencia de la Miga
Color de la miga	Blanca, crema o amarillenta
Intensidad de color	Grado de intensidad del color de la miga que va desde el blanco al marrón oscuro
Uniformidad en el tamaño de los alveolos	Homogeneidad del tamaño de las células de la miga
AROMAS	
Cereal/salvado	Aroma típico de los cereales (avena, centeno) se mezcla con agua hirviendo en la proporción 1:3
Trigo	Aroma típico de harina integral de trigo mezclada con agua hervida en proporción 1:2
TEXTURA	
	Tocando el Pan Entero
Dureza	Fuerza necesaria para deformar un producto a una distancia dada; por ejemplo, la necesaria para comprimirlo entre los molares, para cortarlo con los incisivos, o para comprimirlo entre la lengua y el paladar.
	Tocando La Miga
Firmeza	Que tan firme está la miga cuando se comprime ligeramente y ocurre una deformación
Resistencia	Resistencia a la presión ejercida sobre la miga con el dedo
Humedad- Textura	Cantidad de humedad percibida en la superficie del producto en contacto con los dedos, pegajosidad
Elasticidad	Relativa a la rapidez de recuperación de la deformación después de la aplicación de una fuerza y al grado de dicha recuperación
Flexible	Propiedad que tiene la miga de alargarse y de que mantenga la nueva forma, sin volver y sin romperse
Rigidez	Resistencia a la deformación al momento de ejercer fuerza, tendencia a quebrarse
	La Miga en La Boca
Humedad- Sensación	Cantidad de humedad percibida en la superficie del producto cuando está en contacto con la cavidad oral.
Adhesividad	Análisis después de la compresión entre la lengua y el paladar, grado en que el producto se adhiere al paladar. Relativa al esfuerzo requerido para separar el paladar del alimento.
SABOR	
Salado	Percepción de la salinidad, generado por sales como el cloruro de sodio (NaCL).
Dulce	Tiende o denota el sabor característico del azúcar.

2.3.4. Análisis estadístico

Los datos se analizaron con el software XLSTAT versión 2023 (Adinsoftt, Francia) y el paquete SensoMineR V.1.07 (Agrocampus Ouest, Rennes, Francia) del programa R project y RStudio. Estos programas destacan por su capacidad para combinar tanto métodos estadísticos sensoriales tradicionales como modernos aplicados a la investigación de consumidores. El paquete SensoMineR, ofrece una síntesis de los resultados de los modelos convencionales de análisis de varianza (ANOVA) y proporciona diversos resultados gráficos de fácil interpretación. Por su parte, XLSTAT ofrece múltiples opciones para la evaluación de paneles y análisis multivariado, que permiten estimar los límites de confianza correspondientes (Husson & Cadoret, 2009).

3. Resultados y discusión

3.1. Selección de jueces

En la Tabla 3 se presentan los resultados de la aplicación de los diferentes métodos para la pre selección de panelista del CUPBS – Unión. Se contó con la participación de 11 personas, que trabajan en el CUPBS-Unión. De los once participantes en el test inicial se retiraron a dos candidatos por presentar problemas de enfermedad. Los candidatos que pasaron el test inicial, se les aplicó la prueba de intensidad de color, escala de sabores básicos, áreas sombreadas y detección de olores y solo nueve candidatos pasaron a la siguiente etapa. Nuñes (2012) realizó un reclutamiento interno, con personal del área de oficinas, laboratorio, de planta, indicando la ventaja en cuanto a la facilidad de disponibilidad del personal, confidencialidad respecto a los resultados y logro de una mayor estabilidad en la formación de un Comisión de Evaluación Sensorial (CES) para evaluar café. Carduza *et al.* (2016) menciona que para la selección de panelistas entre candidatos deben pasar por pruebas que evalúen si sufren alguna enfermedad, percepción del sabor, olor y apariencia general para garantizar que sus sentidos evalúen un producto que cumpla con ciertos estándares de calidad y seguridad.

Tabla 3. Datos obtenidos en la preselección y determinación de los jueces sensoriales.

CANDIDATOS	GÉNERO	AREA	ENCUESTA ENFERMEDAD	AREAS SOMBREADA	INTENSIDAD DE COLOR	SABORES BASICOS	DETECCIÓN DE OLOR
Candidato 1	M	Marketing	NO	8/10	26/30	6/8	4/4
Candidato 2	M	Calidad	NO	9/10	28/30	8/8	3/4
Candidato 3	M	Calidad	NO	10/10	26/30	8/8	4/4
Candidato 4	M	Marketing	SI	-	-	-	-
Candidato 5	M	Calidad	NO	9/10	28/30	8/8	3/4
Candidato 6	F	Calidad	NO	9/10	28/30	6/8	2/4
Candidato 7	F	Marketing	NO	8/10	28/30	8/8	4/4
Candidato 8	F	Calidad	NO	9/10	28/30	8/8	4/4
Candidato 9	M	Ventas	NO	9/10	30/30	8/8	2/4
Candidato 10	M	I+D	SI	-	-	-	-
Candidato 11	M	Ventas	NO	9/10	30/30	8/8	2/4

3.1.1. Pruebas discriminativas

Las pruebas discriminativas utilizados se muestran en la Tabla 4. Se observó que los 9 candidatos comprendieron de forma rápida la metodología comparación pareada, prueba triangular y prueba de ordenación. Sin embargo, algunos candidatos mostraron dificultad en formar el orden las muestras en base a un atributo sensorial. De las diferentes pruebas aplicadas, la comparación pareada registró mejores resultados. Gardez *et al.*, (2023) indicaron resultados similares, donde los candidatos alcanzaron el 80% de aciertos en la prueba comparación pareada. La Norma ISO 8586 (2012) menciona que, para garantizar la información obtenida del panel sensorial, esta debe ser repetible, discriminatoria, homogénea y reproducible. Stone *et al.*, (2020) señalaron que el entrenamiento empleando para pruebas discriminativas, permite descartar el hecho de que, si los jueces no pueden percibir una diferencia, uno no puede estar seguro de que exista dicha diferencia entre los productos, por lo que se requiere de un número de juicios repetidos acertados, que dependen de la habilidad de los individuos, logrado a través del rendimiento aceptable, en las pruebas de comparación pareada, triangular y ordenamiento.

Tabla 4. Métodos discriminativos para la selección de jueces

Candidatos	Comparación pareada	Triangular	Ordenación
Candidato 1	7/10	4/6	2/5
Candidato 2	9/10	5/6	5/5
Candidato 3	10/10	6/6	4/5
Candidato 4	6/10	3/6	3/5
Candidato 5	9/10	6/6	4/5
Candidato 6	10/10	6/6	5/5
Candidato 7	6/10	3/6	2/5
Candidato 8	9/10	5/6	5/5
Candidato 9	6/10	3/6	3/5

3.1.2. Análisis secuencial de Wald

En la Figura 1, se observa el análisis secuencial de Wald, a partir de la prueba de comparación pareada. Se seleccionó el límite inferior y superior, para delimitar la zona de aceptación, rechazo e incertidumbre. Para ello, se realizó el análisis mediante un número de sesiones acumuladas (10 sesiones), cinco candidatos ingresaron a la zona de aceptación y los otros candidatos quedaron en la zona de incertidumbre, cabe resaltar que no hubo candidatos en la zona de rechazo. Este comportamiento fue similar a lo reportado por Contreras *et al*., (2018) donde se seleccionó 16 panelistas de 53 reclutados, estos fueron preseleccionados mediante una prueba de reconocimiento de gustos básicos (100% de aciertos), y pruebas triangulares utilizando el análisis secuencial de Wald con parámetros para clasificar a los candidatos en aceptables, rechazables e indefinidos (zona de incertidumbre).

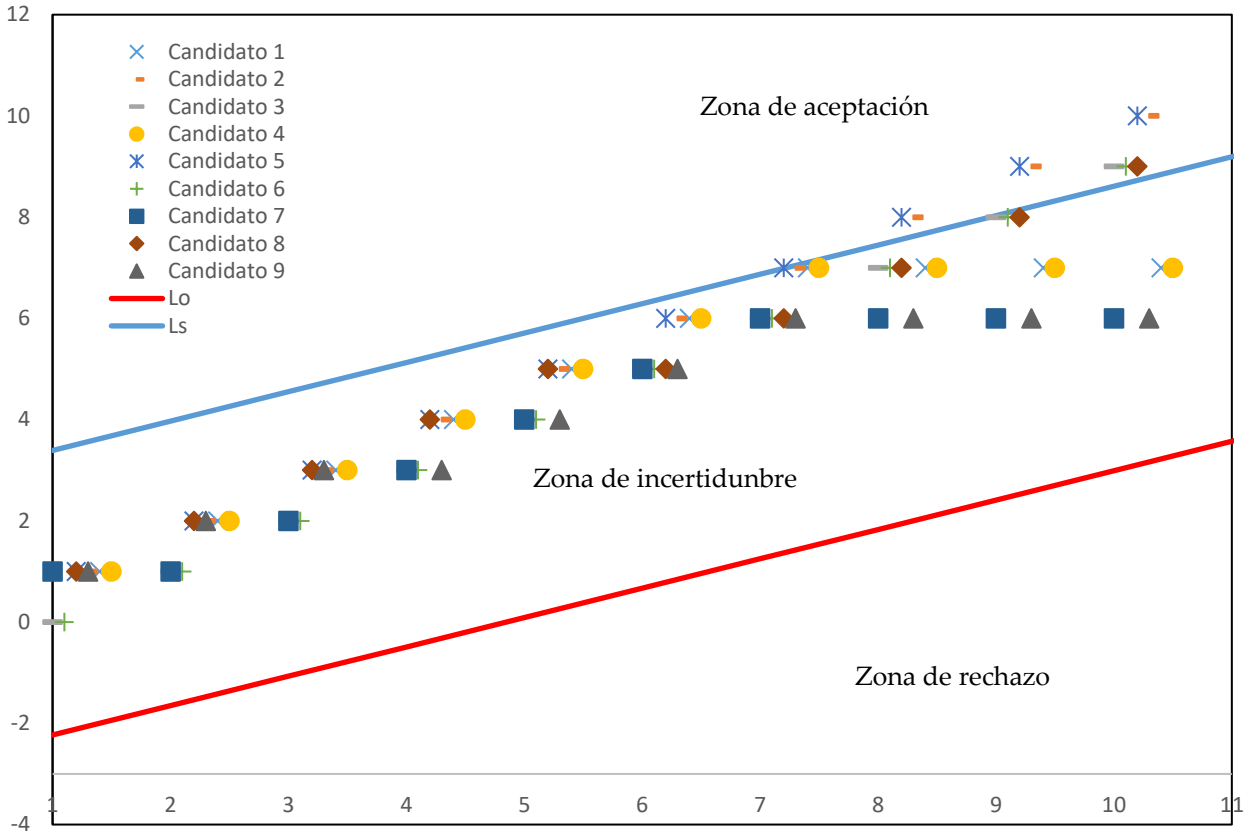


Figura 1 - Análisis Secuencial de Wald.

3.2. Entrenamiento de jueces

Mediante la aplicación del método la grilla, para describir los atributos sensoriales de los panes de por los panelistas seleccionados. Se encontraron cuatro categorías: Apariencia, aroma, sabor y textura, donde los atributos que más resaltaron (citados) fueron: miga porosa (18), corteza oscura (17), leche–lácteo (17), cítrico (10), dulce (27), amargo (19), levadura (14), flexible (15) y suave (35). Estos fueron los atributos que tuvieron mayor predominancia y de mayor interés para los panelistas. Luego de la selección de los participantes, inicio el entrenamiento mediante las pruebas descriptivas. Liñan (2019) utilizó el método de Repertory Grid, donde cada individuo usó su propia lista de constructos para calificar cada una de las cinco muestras de brownies. Alcantara *et al.* (2016) menciona que en el Repertory Grid los participantes generan más términos, ya que tienen que describir las muestras más de una vez. Esto aumenta su capacidad para verbalizar percepciones sensoriales, ya que tal vez se centran en diferencias más detalladas o sutiles para obtener el vocabulario.

3.2.1. Pruebas descriptivas

En las pruebas descriptivas se realizó el entrenamiento a base de los atributos (Apariencia, olor, textura y sabor) establecidos en la Tabla 1. En la figura 2(a) se observa el grafico de tela araña, donde las muestras con respecto a desarrollo del pan fueron de mayores valores para la muestra 4, 3, 1; en el caso de mayor dulzor, humedad en la boca, firmeza, cereal, desarrollo del pan y menores valores en desprendimiento de la corteza, sabor a trigo, olor a trigo para la muestra 3. En la figura 2(b), las características que no presentaron diferencias significativas mediante el análisis de varianza fueron 11 atributos sensoriales (regularidad de la forma, desarrollo, desprendimiento de la corteza, homogeneidad del color de la corteza, intensidad del color, trigo, dureza, firmeza, resistencia, flexible, y rigidez). Sin embargo, los 13 atributos sensoriales restantes mostraron diferencias significativas. Se observó que, en los atributos de hundimiento, color de la corteza, espesor de la corteza y elasticidad fueron valores superiores para la muestra 4. En color de la miga y salado muestra 1, humedad muestra 2 y respecto a uniformidad en el tamaño de alveolos, cereal/salvado, humedad – textura, adhesividad y sabor dulce presentó la muestra 3.

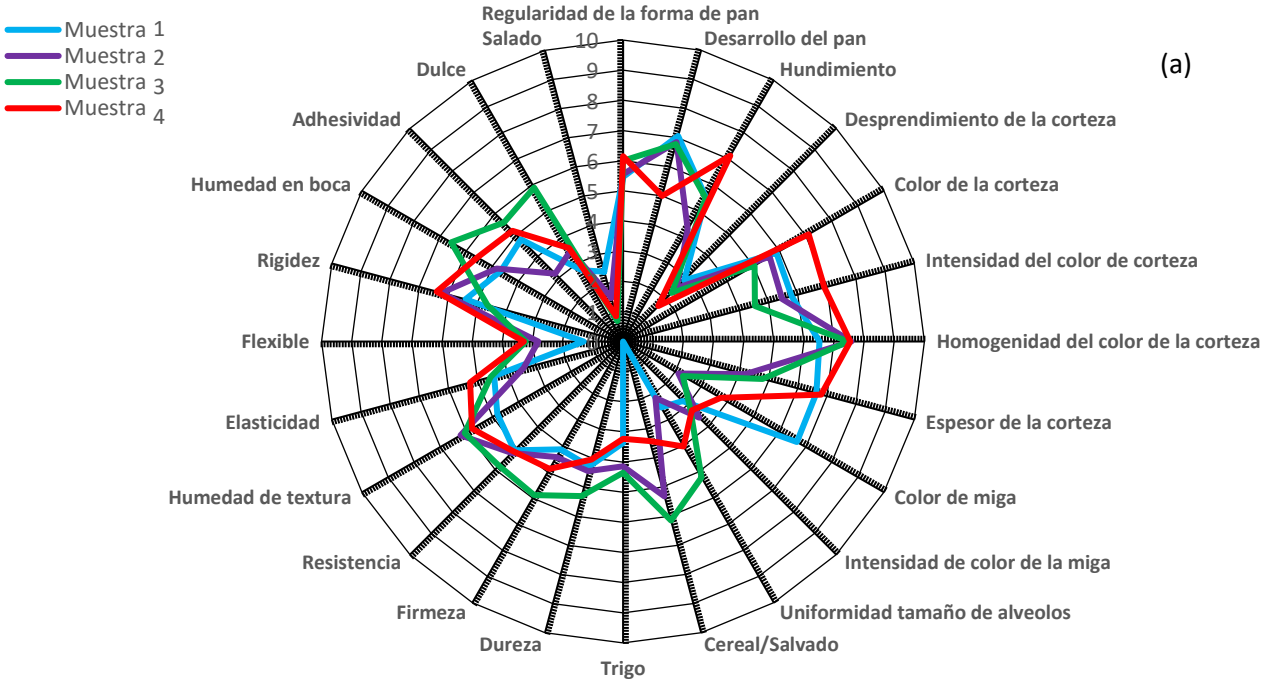
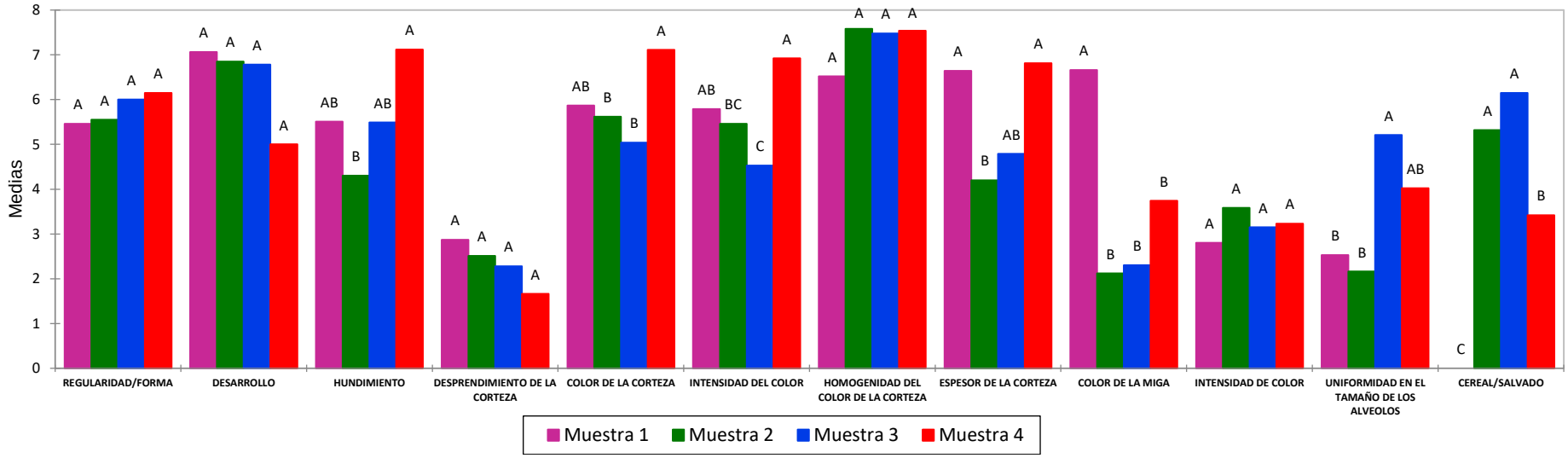


Figura 2. Gráficos de tela araña (a) y análisis de varianza con comparación de medias (b.1 y b.2) de los atributos de los panes de molde.

(b.1)



(b.2)

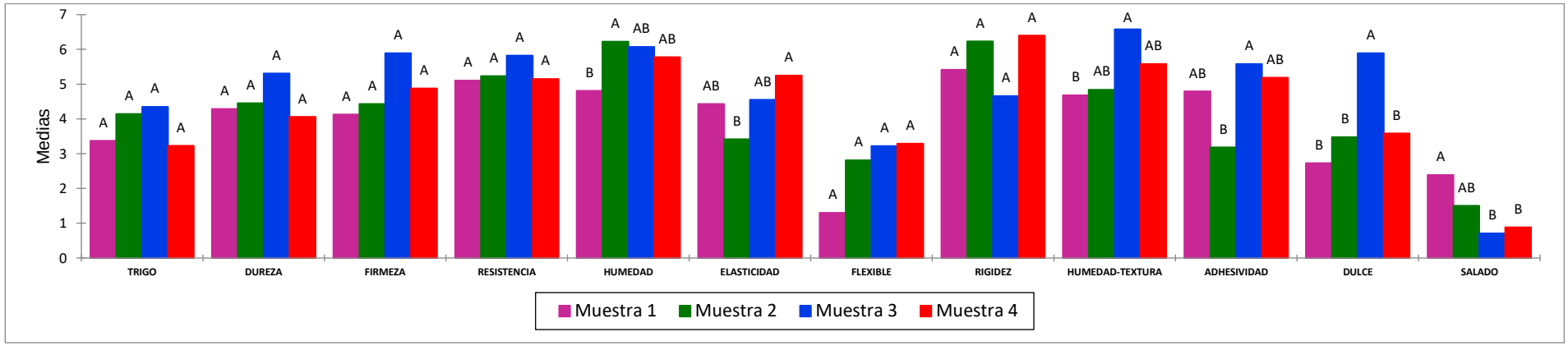


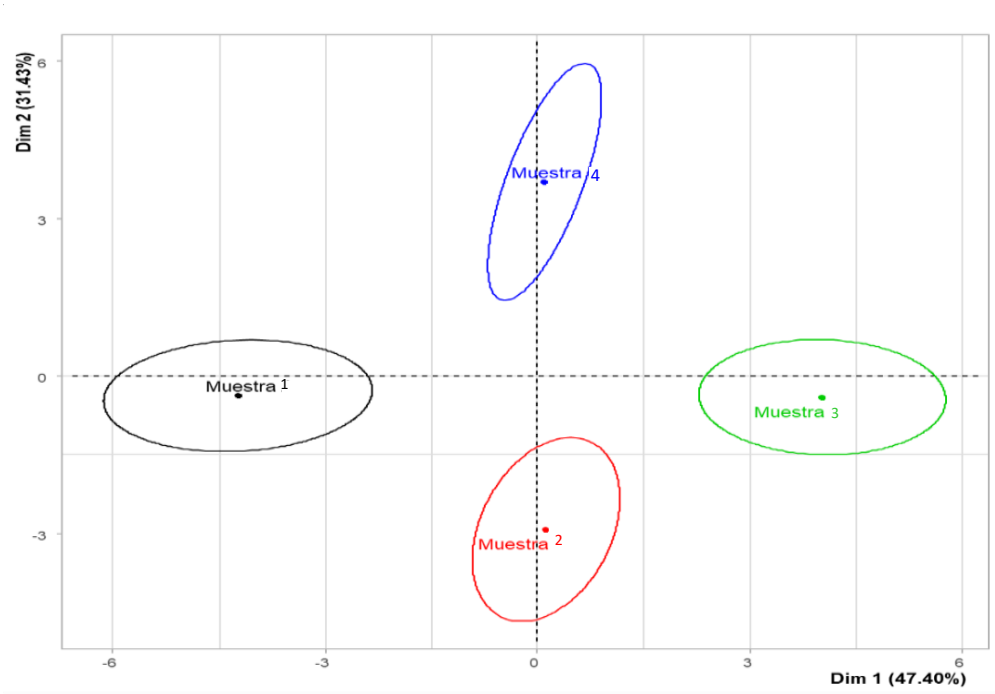
Figura 2. Gráficos de tela araña (a) y análisis de varianza con comparación de medias (b.1 y b.2) de los atributos de los panes de molde (Continuación).

En la Figura 3, se realizó un análisis de componentes principales para poder ver la agrupación y los descriptores de cada uno de los atributos para todos los jueces. Se observó que en dos dimensiones el 78.83% del total de la brevedad de los datos. Se formaron cuatro grupos donde cada muestra se trabajó de manera independiente.

El primer grupo formado por la muestra 1, se caracteriza por sabor salado y color de la miga, el segundo grupo de la muestra 2 resalta por desarrollo de pan; el tercer grupo de la muestra 3 se caracteriza por su firmeza, cereal/salvado, humedad de textura, humedad en la boca y dulce; y el cuarto grupo de la muestra 4, por su hundimiento, color de la corteza, homogeneidad del color de la corteza y rigidez. Estas características de atributos señalados se deben a que las muestras tienen una variación en sus ingredientes.

En la muestra 1 y 2 tiene como ingrediente principal: el azúcar, levadura fresca, gluten de trigo; lo que diferencia en ambas muestras es la harina, en la muestra A utiliza la harina de trigo fortificada y en la muestra 2, la harina Integral de trigo fortificada. Sin embargo, al tener ingredientes similares muestran la mayor parte de atributos semejantes. Alberco (2023), menciona que el azúcar actúa como alimento en la levadura, ayuda a mejorar el aroma y el tostado, además de brindar un mejor color en la miga y corteza. La levadura ataca a los azúcares fermentables (dextrosa y levulosa) que están presentes en la harina, para producir etanol y dióxido de carbono que sirve para elevar la masa (desarrollo del pan) (Capriles *et al*., 2023). Rodríguez (2021) señaló que una cantidad que no es suficiente de levadura producirá un pan de molde con muchos agujeros y de bajo volumen obteniendo un pan deforme y chato.

(a)



(b)

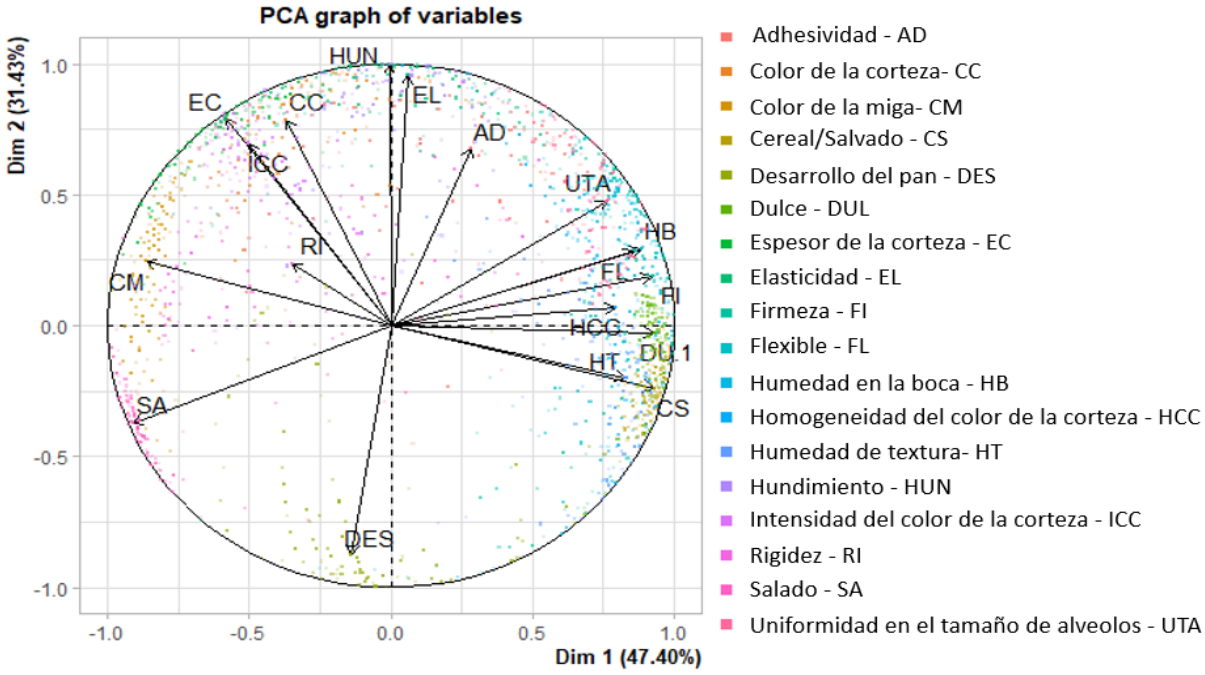


Figura 3. Mapa sensorial de las muestras (a) y atributos (b) mediante el análisis de componentes principales obtenidas del análisis descriptivo genérico.

La muestra 3, resalta los insumos como la Harina de trigo Fortificada*, Manteca vegetal, Ajonjolí 4%, Gluten de trigo, Panela, Miel de abeja 3%, Harina de quinua 3%, Harina de cañihua 3%, Levadura fresca. En general, a medida que aumenta la sustitución, se incrementa la absorción, con relación al tiempo de desarrollo de la masa, hay una tendencia creciente; es decir que, a mayor sustitución, mayor fuerza de la harina, lo que está relacionado a la firmeza (Barroso, 2017). Según los autores Garcia & Mechan (2022), la firmeza es un indicador muy importante en la elaboración del pan de molde, las proteínas presentes en la harina interactúan con el almidón, esto reduce el grado de firmeza caso contrario sucede durante el almacenamiento, dado que el agua migra desde la miga hasta la corteza del pan, esto origina un aumento en la firmeza del pan. Conde (2019), quienes para edulcorar pan de molde sugieren usar panela al 10% para no afectar la firmeza del pan, asimismo recomendaron el uso de panela por su aroma y color agradable a la percepción de los panelistas.

En la muestra 4 tiene los siguientes ingredientes principales: Hojuelas de avena 6%, Miel de abeja 5%, Aceite, Semillas de girasol 4%, Semillas de linaza 4%, Azúcar rubia, Levadura fresca. Cutipa, 2022, Señala que el pan tiene distintas características y atributos en los cuales resalta la textura, y el color de la corteza, aspectos cruciales a la hora de definir la calidad sensorial de los panes leudados, y tiene un impacto significativo en las decisiones que toman los consumidores con respecto a sus compras de pan. En general el color de la miga y corteza está relacionado con el color de las harinas ya que en el interior de la pieza no se superan los 100 °C (Gómez *et al.*, 2011). Se requieren harinas fuertes, con mayor proporción de gluten, ya que mejorará la coagulación y el pan resultará más rígido y resistente al hundimiento. Se debe moderar también el uso de mejoradores consiguiendo el volumen deseado durante la fermentación y no por la expansión del pan en el formado (Rodríguez *et al.*, 2018).

3.2.2. Concordancia y reproducibilidad de los jueces entrenados

Una forma útil de presentar información sobre la importancia de las diferentes variables es utilizar gráficos de cargas de correlación, para los evaluadores que interpretan el atributo de manera diferente, las cargas de correlación correspondientes generalmente se ubicarán más cerca del centro (origen) que otras, lo que

permite identificar variables con débiles relación con la estructura general de datos subyacente. Para un panel bien entrenado y calibrado, la carga de correlación del atributo bajo la investigación debe estar cerca de la elipse exterior con todos los panelistas agrupados muy juntos (Naes *et al.*, 2011).

En la Figura 4 (a), se muestran los gráficos de cargas, donde representan a los panelistas en base a sus respuestas sensoriales. Para ello, se mostraban una buena concordancia, cuando los panelistas se encontraban dentro de la zona entre la circunferencia superior e inferior. Los panelistas no presentaron diferencias de respuesta en los atributos sensoriales, normalmente se puede observan que están dispersos en la parte superior de la correlación, excepto en los atributos: desarrollo del pan (Panelista 1). Así mismo, en Hundimiento e intensidad del color de la corteza (Panelista 2), color de la corteza y humedad en la boca (panelista 5), uniformidad de tamaño de alveolos (panelista 4 y 5), humedad de textura (panelista 4), elasticidad (panelista 1 y 2), rigidez (panelista 3), adhesividad (panelista 2 y 3) y dulce (panelista 3). Los panelistas lograron describir las muestras de manera similar para cada pan de molde e identificaron las diferentes características sensoriales de cada una de las muestras. Las diferencias percibidas se pueden atribuir a los diferentes ingredientes o procesos utilizados en la elaboración del producto. Tejero (2022) sostiene que la actividad de la beta-amilasa es la responsable del color de la corteza. A las altas temperaturas a las que se somete el exterior de la masa, el almidón se descompone en dextrinas, mono- y disacáridos. Se produce un pardeamiento adicional que no necesita enzimas y que contribuye al sabor y el color de la corteza. (Calaveras, 2004). Según Begazo & Bravo (2020), la masa ofrece cierta resistencia en nuestras manos, lo que nos permite darle la forma deseada, resiste la presión de los gases producidos por la fermentación, necesaria para obtener el levantamiento de la masa y un desarrollo adecuado del volumen. El color y particularmente la uniformidad del color, tiene un efecto importante en la aceptabilidad del consumidor (Gutierrez, 2022). Gonzáles & Inga (2018), mencionan que la textura de la miga influye en las propiedades mecánicas de firmeza y elasticidad, las cuales son relacionadas a menudo con la masticabilidad, e involucra otros parámetros como la cohesividad, viscosidad y adhesividad.

(a)

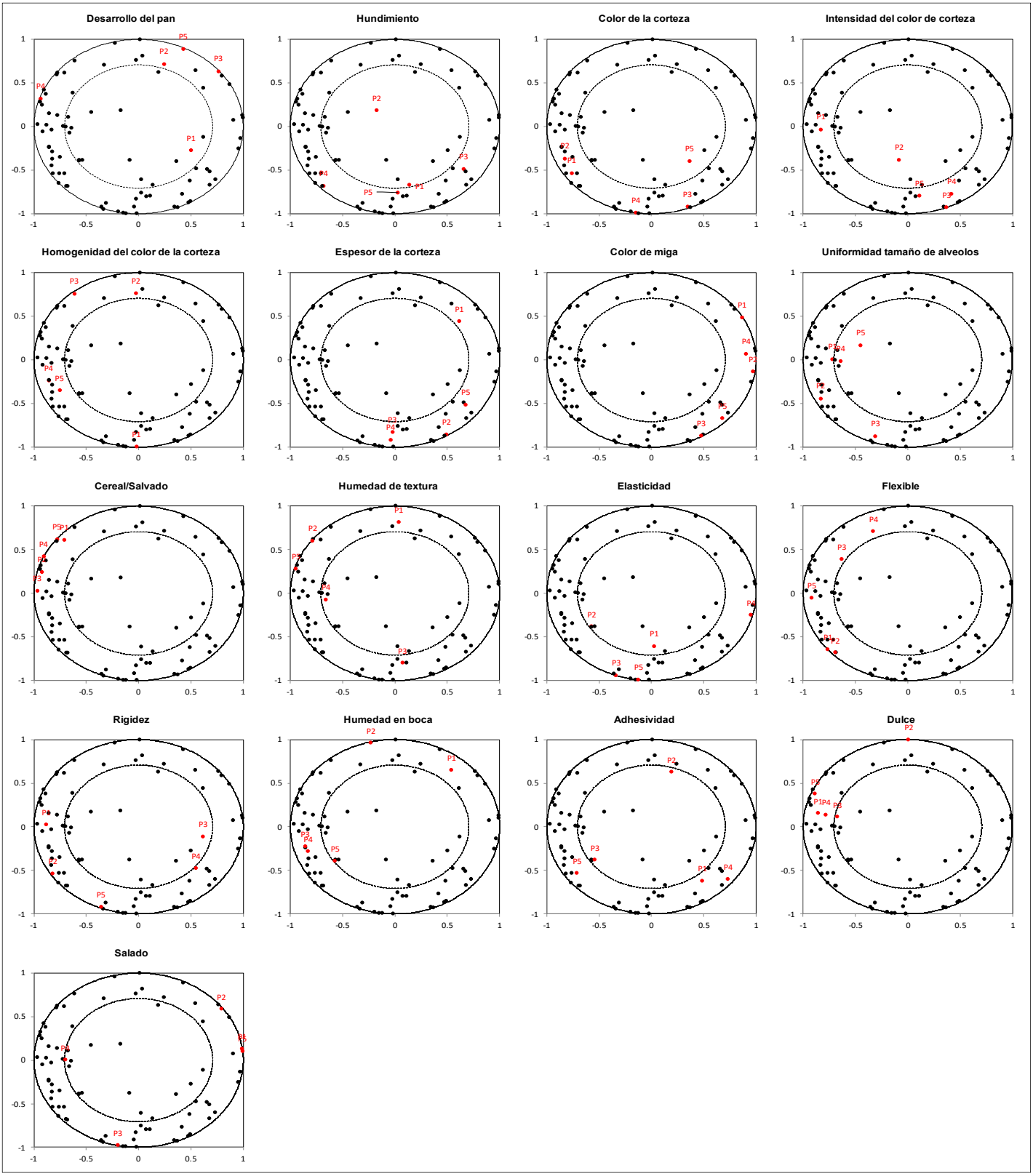
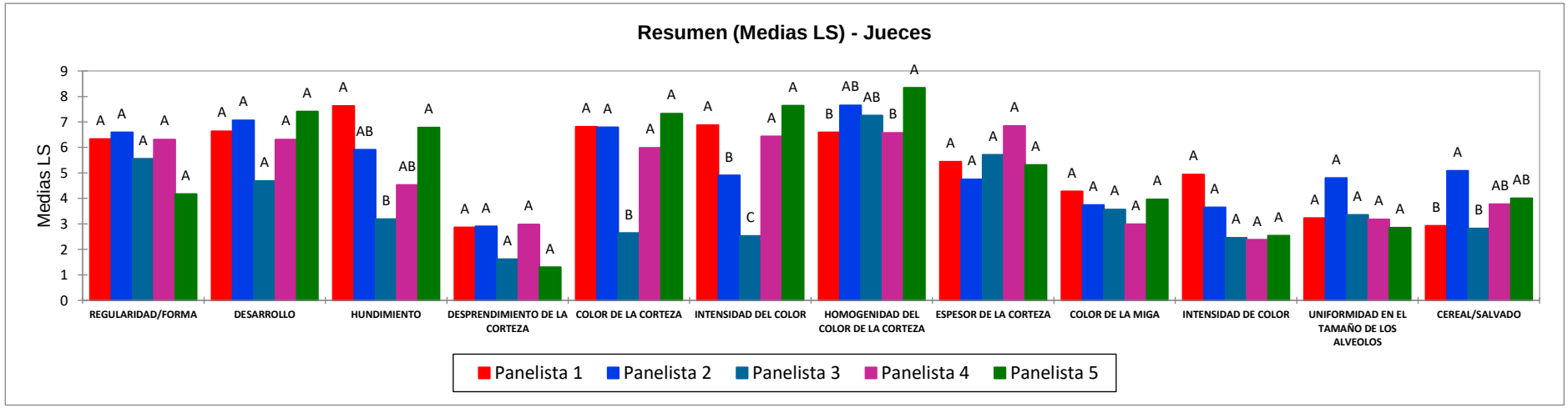


Figura 4 – Carga de correlación (a) y gráficos de Tukey (b) de los panelistas para todos los atributos de panes.

(b.1)



(b.2)

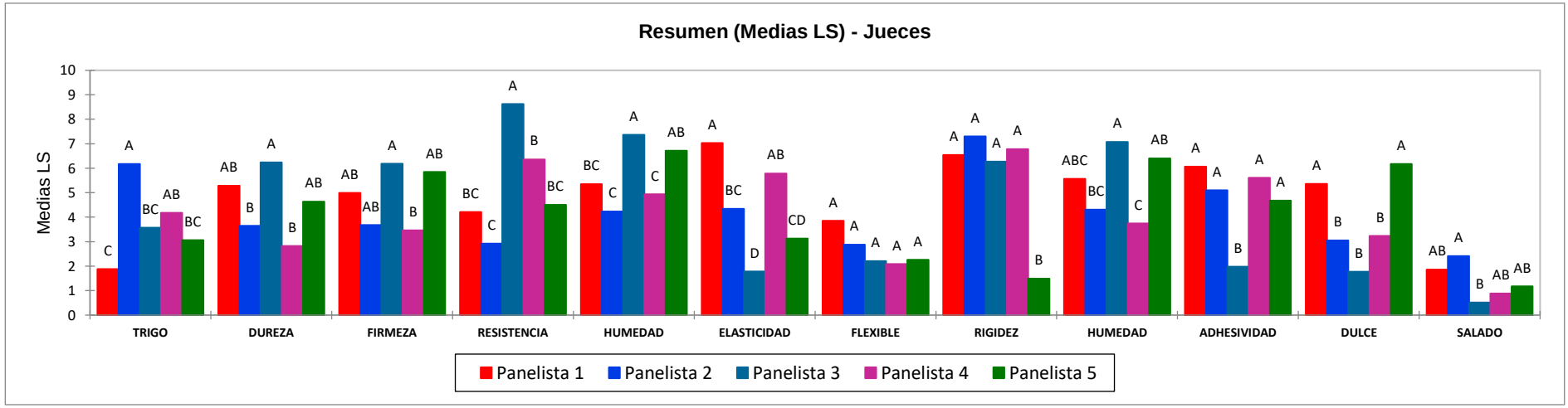


Figura 4 – Carga de correlación (a) y gráficos de Tukey (b) de los panelistas para todos los atributos de panes (Continuacón).

En la figura 4 (b), se observa que los 5 panelistas han respondido de forma similar con respecto a las muestras en los atributos regularidad/ forma, desarrollo, desprendimiento de la corteza, espesor de la corteza, color de la masa, intensidad del color, uniformidad en el tamaño de los alveolos, flexible y rigidez; sin embargo, se encuentra diferencias en las respuestas de los panelistas 2, 3 y 4 para los atributos hundimiento, color de la corteza, intensidad del color, homogeneidad del color de la corteza, cereal/ salvado, trigo, dureza, firmeza, resistencia, elasticidad, humedad de textura, adhesividad, dulce, humedad en la boca y salado. Cada atributo juega un papel muy importante en la calidad del pan. Scanlon & Zghal (2001) señalaron que la sensación de la miga al tacto o en la boca está muy influenciada por el tamaño o la estructura de las células de la miga: las células más finas, de paredes delgadas y de tamaño uniforme producen una textura más suave y elástica que las células gruesas y abiertas, además, las propiedades mecánicas del pan a menudo están relacionadas con la elasticidad y frescura percibidas de la miga y también influyen en gran medida en la compra de los consumidores. Habitualmente se evalúan parámetros sensoriales como dureza, cohesividad y elasticidad (Método AACC 74-09, 1996; Guemes et al., 2009). Los aspectos visuales de la textura han sido estudiados por pocos autores. Se han evaluado parámetros sensoriales como el color de la miga o la sequedad visual (Kihlberg et al., 2004). Debido a que estos atributos son muy influyentes al momento de la elección de un pan de molde (Utset, 2020).

4. Conclusión

Se logró reclutar a once candidatos de las distintas áreas del CUPBS- Unión, la cual se realizó una selección entre los reclutados mediante encuestas y pruebas discriminativas, de los once participantes cinco cumplieron con los requisitos de la etapa de la selección. Se realizó la etapa de entrenamiento lográndose conformar un grupo de jueces sensoriales con la capacidad de describir y reconocer veinticuatro atributos sensoriales en diferentes tipos de panes, las cuales muestran una reproducibilidad, repetibilidad y consenso de respuesta. La conformación del panel sensorial permitirá mejorar el desarrollo, innovación y seguimiento de calidad de los panes de molde del CUPBS- Unión. Para mantener a los jueces entrenados se debe realizar el entrenamiento, monitoreo y mantenimiento para que no pierdan las habilidades adquiridas. Finalmente, fue posible formar un panel de jueces para el análisis sensorial de panes de molde para el CUPBS- Unión.

5. Referencias bibliográficas

Addinsoft, P. X. (2021). *Data analysis and statistical solution for Microsoft Excel. Paris: Addinsoft SARL.*

Aguirre, E., Rodríguez, G., León-López, A., Urbina-Castillo, K., & Villanueva, E. (2021). *Incorporation of chia seeds (Salvia hispanica L.) in cereal flour mixtures: rheology and quality of sliced bread. Dyna, 88(216), 109-116.*

Alberco Laymito, C. I. (2023). *Elaboración de pan sin gluten utilizando harina de cañihua (Chenopodium pallidicaule), arroz (Oryza sativa) y almidón de maíz (Zea mays).*

Alcantara, M., Mattos, C. T. G. B., & SÁ, D. (2016). *Utilização do método Repertory Grid para descrição sensorial de diferentes tipos de café com consumidores. In: Congresso Brasileiro De Ciência E Tecnologia De Alimentos, 25.; Cigr Session 6 International Technical Symposium, 10., 2016, Gramado. Alimentação: árvore que sustenta a vida. Anais. Gramado: SBCTA Regional, 2016.*

Alvis, A., Pérez, L., & Arrazola, G. (2011). *Elaboración de Panes con Agregado de Harina de Arroz Integral y Modelación de sus Atributos Sensoriales a Través de la Metodología de Superficie de Respuesta. Información tecnológica, 22(5), 29-38.*

Barroso Velázquez, M. J. (2017). *Elaboración de pan de caja a partir de mezclas de harina de trigo suave y trigo duro sometidos a un proceso térmico-alcalino.*

Bassett, M. N., Gimenez, A., Pinho, O., & Sammán, N. (2013). *Importancia del pan blanco como fuente de nutrientes: reducción de sodio y fortificación con calcio. Diaeta, 31(145), 07-14.*

Begazo Vega, F. J., & Bravo Palomino, G. J. (2020). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una panificadora de panes nutricionales a base de granos andinos en la ciudad de Arequipa.*

Bravo, Pérez, E. D., & Moreno Prada, L. J. (2015). *Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del pan tipo molde con sustitución parcial de harina de chontaduro (Bactris Gasipaes) var. Rojo cauca.*

Cáceres Ríos, M. D. C. (2016). *Evaluación sensorial del sabor amargo de doce accesiones de quinua (Chenopodium quinoa Willd.) y su correlación con el contenido de saponinas.*

Calaveras, J. (2004). *Nuevo tratado de panificación y bollería (No. 664.752 C35 2004.).*

Calvo-Carrillo, M. D. L. C., López-Méndez, O. X., Carranco-Jáuregui, M. E., & Marines, J. (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.*

Candelaria, H. G., Terrones, N., & Rivera, R. (2011). *Aplicación del efecto sinérgico generado en dinámicas de equipo para el entrenamiento de jueces sensoriales. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos, 2(2), 253-262.*

Carduza, F., Champredonde, M., & Casablanca, F. (2016). *Paneles de evaluación sensorial en la identificación y caracterización de alimentos típicos. Aprendizajes a partir de la construcción de*

la IG del Salame de Colonia Caroya, Argentina. Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad, 3(8), 24-40.

Capriles, V. D., de Aguiar, E. V., dos Santos, F. G., Fernández, M. E. A., de Melo, B. G., Tagliapietra, B. L., ... & Conti, A. C. (2023). *Current status and prospects of sensory and consumer research approaches to gluten-free bakery and pasta products. Food Research International, 113389.*

Conde Pumarimay, P. P. (2019). *Incidencia de la harina de avena (Avena sativa) como sustituto parcial de la harina de trigo (Triticum vulgare) en la elaboración de un bizcocho edulcorado con panela.*

Contreras-López, E., & Salvá Ruiz, B. K. (2018). *Caracterización Sensorial de hamburguesa de llama con cáscara de sanky. Revista de Investigaciones Altoandinas, 20(2), 155-168.*

Corzo-Barragán, D. C., Salcedo Galán, F., & Arturo Pacheco, R. (2019). *Desarrollo de una bebida mixta tipo néctar con cápsulas de Aloe vera (L.) Burm. f. y vitamina C. Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica, 22(1).*

Costell, E., & Durán, L. (1982). *El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. IV: Realización y análisis de los datos.*

Cutipa Hinostroza, T. (2022). *Influencia de la sustitución parcial de la harina de trigo (Triticum aestivium l.) por harina de cushuro (Nostoc sphaericum) en el volumen y características organolépticas del pan francés.*

Encarnación, S. S., & Salinas, J. D. (2017). *Elaboración de harina de plátano verde (Musa paradisiaca) y su uso potencial como ingrediente alternativo para pan y pasta fresca* (Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2017.).

Garcés Noboa, A. M., & Jara Bernal, V. M. (2023). *Evaluación de las características organolépticas de chocolates obtenidos de granos de cacao CCN-51 fermentados con adición de pulpas de frutas en condiciones controladas y granja* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

García Arámbulo, R. J., & Mechán Llontop, J. (2022). *Optimización de las características texturales y sensoriales del pan de molde a base de harina de Prosopis pallida, Amaranthus caudatus y almidón de papa.*

Gonzales González, A. K., & Inga Santisteban, B. M. (2018). *Evaluación de la textura instrumental del alfajor gigante de dos sabores de las principales marcas de la región Lambayeque como propuesta de parámetro de calidad.*

Gutiérrez, N., & Barrera, O. M. (2015). *Selección y entrenamiento de un panel en análisis sensorial de café Coffea arabica L. Revista de Ciencias Agrícolas, 32(2), 77-87.*

Gutierrez Castillo, C. P. (2022). *Elaboración de pan de molde con sustitución parcial de harina de Quinua y Tarwi.*

Güemes Vera, N., Totosaus, A., Hernandez, J. F., Soto, S., & Aquino Bolaños, E. N. (2009). *Propiedades de textura de masa y pan dulce tipo" concha" fortificados con proteínas de suero de leche. Food Science and Technology, 29, 70-75.*

Husson, F., Le, S., & Cadoret, M. (2009). *SensoMineR: Sensory data analysis with R. R package version 1.10.*

Kihlberg, I., Johansson, L., Kohler, A., & Risvik, E. (2004). *Sensory qualities of whole wheat pan bread—influence of farming system, milling and baking technique. Journal of Cereal Science, 39(1), 67-84.*

Jiménez-Marín, G., Bellido-Pérez, E., & López-Cortés, Á. (2019). *Marketing sensorial: el concepto, sus técnicas y su aplicación en el punto de venta. Vivat Academia, (148), 121-147.*

Lesaffre & U.S Wheat Associates. (2017). *Pan de Molde palabra a palabra. Un glosario de términos sensoriales para describir el pan de molde (38) 11-35.*

Larrainzar Herrera, M. M. (2023). *Diferencias de costo, alimentarias, nutricionales, entre las canastas básicas de alimentos de los países que integran el MERCOSUR en 2023 (Doctoral dissertation, Universidad ISALUD).*

Liñan Pérez, J. F. (2019). *Aplicación de los métodos kano y cata para el desarrollo de brownie libre de gluten.*

Lozano, L., Iglesias, I., Puy, J. y Echeverría, G. (2023). *Desempeño de un panel sensorial de expertos y medidas instrumentales para evaluar los atributos de calidad de la fruta comestible en un programa de mejoramiento de peras. Alimentos, 12 (7), 1426. MDPI AG. Obtenido de http://dx.doi.org/10.3390/foods12071426*

Manfugás, J. E. (2020). *Evaluación sensorial de los alimentos. Editorial Universitaria (Cuba).*

Marín-González, F., Pérez-González, J., Senior-Naveda, A., & García-Guliany, J. (2021*). Validación del diseño de una red de cooperación científico-tecnológica utilizando el coeficiente K para la selección de expertos. Información tecnológica, 32(2), 79-88.*

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2023). *Historia del pan (Procesos, normas y calidad).*

Montoya, T., & Villalobos, V. V. (2016). *Crocancia sensorial y picos sonoros de galletas de avena y granola evaluados por pruebas aceleradas. Agroindustrial Science, 6(2), 221-230.*

Næs, T., Brockhoff, P. B., & Tomic, O. (2011). *Statistics for sensory and consumer science*. *John Wiley & Sons*.

Nuñez, M. C. (2012, August). *Metodología Estadística para la Selección de jueces en el Análisis Sensorial. In Décimo Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística.*

Poala, G. L. K. (2023). *Concentración de quinua (chenopodium quinoa) y efecto del escaldado en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de una compota a base de arándano (vaccinium myrtillus).*

Pedrero, D. L., & Pangborn, R. M. (1989). *Evaluación sensorial de los alimentos; métodos analíticos* (No. 641.1 P43).

Quintana-Fuentes, L. F., Gómez-Castelblanco, S., García-Jerez, A., & Martínez-Guerrero, N. C. (2016). *Conformación de un panel de jueces en entrenamiento para el análisis sensorial de licores de cacao obtenidos de diferentes modelos de siembra. Entramado, 12(2), 220-227.*

Rodríguez, G., Avellaneda, S., Pardo, R., Villanueva, E., & Aguirre, E. (2018). *Pan de molde enriquecido con torta extruida de sacha inchi (Plukenetia volubilis L.): Química, reología, textura y aceptabilidad. Scientia Agropecuaria, 9(2), 199-208.*

Rodríguez Chirinos, R. E. (2021). *Evaluación del grado de sustitución de la harina de trigo (Triticum durum L.) por harina de loche (Cucurbita moschata Duch.) en la elaboración de pan de molde.*

Romero, J. M. V., & Pabón, Y. T. M. (2020). *Características sensoriales de granos y licor de cacao por un panel de jueces en entrenamiento. Revista SENNOVA: Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, 5, 27-42.*

Sacón Vera, E. F., Gema Fernanda, R. V., Dueñas Rivadeneira, A. A., Alcívar Cedeño, U. E., Zambrano Rueda, J. F., & López Bello, N. (2016). *Evaluación de las propiedades elásticas y mecánicas de una masa de pan con sustitución de harina de camote (ipomoea batata). Centro azúcar, 43(4), 42-49.*

Sánchez Lima, C. N. (2021). *Adecuación de los modelos de evaluación en recursos humanos para el desempeño laboral. Revista de investigación psicológica, (25), 71-82.*

Scanlon, M. G., & Zghal, M. C. (2001). *Bread properties and crumb structure. Food research international, 34(10), 841-864.*

Sipos, L., Nyitrai, Á., Hitka, G., Friedrich, LF y Kókai, Z. (2021). *Evaluación del desempeño del panel sensorial: revisión integral de enfoques prácticos. Ciencias Aplicadas, 11 (24), 11977. MDPI AG. Obtenido de http://dx.doi.org/10.3390/app112411977*

Stone, H., Bleibaum, R. N., & Thomas, H. A. (2020). *Sensory evaluation practices.* Academic press.

Suca-Apaza, Carlos A., Suca-Apaza, Fernando, & Rojas, Diana C.. (2022). *Clasificación de pan francés según sus propiedades fisicoquímicas mediante la aplicación de los análisis de conglomerados y discriminante. Información tecnológica, 33(1), 259-270.*

Tabares Bedoya, M. (2022). *Desarrollo del entrenamiento sensorial en edulcorantes para el panel del área de control calidad de la empresa Tecnas SA.*

Taipe Cuadra, R., Fernández Curi, M., Villanueva Espinoza, M. E., & Gómez Bravo, C. (2022). *Composición nutricional y digestibilidad de semilla, torta y cáscara de dos especies de sacha inchi (Plukenetia volubilis y Plukenetia huayllabambana). Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 23(2).*

Talens Oliag, P. (2017). *Caracterización de las propiedades mecánicas de alimentos mediante análisis de perfil de textura.*

Tejero, F. (2022). *Factores determinantes en el color y el alveolado del pan.*

Thomson, D. M., & McEwan, J. A. (1988). *An application of the repertory grid method to investigate consumer perceptions of foods. Appetite, 10(3), 181-193.*

Utset, E. Z. (2020). *Evaluación objetiva de la calidad sensorial de alimentos procesados. Editorial Universitaria (Cuba).*

Valle, B. M. M., Belmonte, G. C. T., & Yapu, S. P. M. (2023). *Evaluación del pan integral elaborado con harina de tarwi (Lupinus mutabilis) en el municipio de Viacha. CIBUM SCIENTIA, 2(1), 49-65.*

—User Menu

- Home
- Manage Accounts
- Change Password
- Edit Profile
- Logout

"Submissions" Menu 1

- Submit Manuscript
- Display Submitted Manuscripts
- Display Co-Authored Manuscripts
- English Editing
- Discount Vouchers
- Invoices
- LaTex Word Count

-Reviewers Menu 0

- Reviews
- Volunteer Preferences

Manuscript Status

Manuscript-ID	Title	Section Spectra Issue: Topic Status	Submission Date
FOOD-418371	Formation of the panel of judges to sensory evaluate sliced bread at the CUPBS-UNION	Under review	2024-02-23

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

RESOLUCIÓN N° 0002-2023/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Ñaña 14 de febrero de 2023

VISTO:

El expediente de **Heimy Paola Uceda Cajo**, identificado(a) con Código Universitario Nº 201811230, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias 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 **Heimy Paola Uceda Cajo**, ha solicitado: la inscripción del perfil de proyecto de tesis titulado "Conformación de un panel de jueces para el análisis sensorial de panes de molde para la empresa Unión" 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 14 de febrero 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 **"Conformación de un panel de jueces para el análisis sensorial de panes de molde para la empresa Unión"** 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

Lima, 27 diciembre de 2022

EL COMITÉ DE ÉTICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

CONSTA

Que el proyecto de investigación de **Uceda Cajo Heimy Paola,** identificada con DNI No. **73223218;** y su asesor, el **Dr. Reynaldo Silva Paz,** identificado con DNI No. **43520942**, con título **"Conformación de un panel de jueces para el análisis sensorial de panes de molde para la empresa Unión"** fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, considerando su calidad científica, consideración del bienestar de sus participantes, y conformidad con los estándares de la ética establecidas en el Código de Ética para la Investigación de la Universidad Peruana Unión.

Para mantener la aprobación del Comité de Ética, se tiene que cumplir con los siguientes requisitos:

1) Cada participante debe dar consentimiento informado. En el caso de menores de edad, por lo menos uno de sus padres o guardianes debe registrar su consentimiento informado y el menor de edad debe registrar su consentimiento informado.

Los resultados de este proyecto puedan ser publicados con referencia a aprobación Número 2022-CEFIA-017.

……..	……..
Ing. Ibeth Anny Coavoy Sánchez	**Ing. Mónica Torres Jiménez**
Comité de Ética de Facultad de Ingeniería y Arquitectura	**Comité de Ética de Facultad de Ingeniería y Arquitectura**