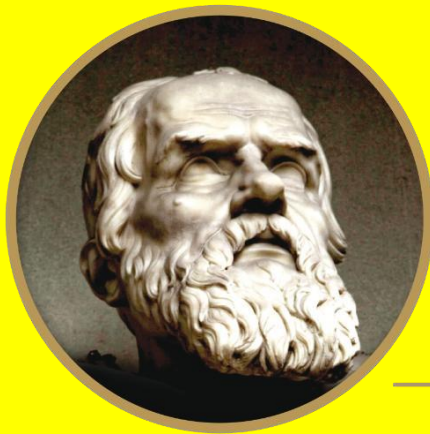


UNIVERSIDAD GALILEO

FACULTAD DE CIENCIAS

DE LA SALUD

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS



Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

“Formulación y evaluación de una premezcla en polvo sabor arándano para la elaboración de panqueques”

Trabajo de investigación presentado por:

Ramón Antonio Rivera De león

Previo a optar al grado académico de:

LICENCIATURA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

GUATEMALA

JUNIO DE 2025

DEDICATORIA

A Dios, por ser la luz que guía mis pasos, por darme la fortaleza en los momentos difíciles y por llenar de propósito cada logro alcanzado. Sin Él, este camino no tendría sentido.

A mis padres, pilares inquebrantables en mi vida. A mi amado papá, quien ahora descansa en paz: gracias por haberme enseñado a ser fuerte, responsable y trabajador. Tu legado vive en mí y cada paso que doy es también por ti. A mi querida mamá, gracias por tu amor infinito, por tu entrega incansable y por estar siempre firme como guía y refugio. Eres la raíz de todo lo que soy.

A mis hermanos, quienes han sido compañeros de vida, de lucha y de sueños. Su apoyo y cariño me han sostenido en cada etapa de este recorrido.

A toda mi familia, que ha creído en mí con el corazón y me ha brindado siempre palabras de aliento y confianza.

A mis amigos, por estar presentes con su alegría y comprensión, haciendo de este proceso algo más llevadero y humano.

Y con especial gratitud al Dr. Rodolfo Solís, por ser un faro académico en este proceso. Su guía, exigencia y apoyo constante marcaron la diferencia en mi formación y en la calidad de este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Rodolfo Solís, quien no solo fue mi asesor en este trabajo de investigación, sino también un mentor que me acompañó con sabiduría, paciencia y exigencia en cada etapa del proceso. Gracias por compartir sus conocimientos, por su guía oportuna y por impulsarme a alcanzar un nivel académico de excelencia.

A la Universidad Galileo, mi alma mater, por ser el espacio donde crecí profesional y personalmente. Agradezco profundamente por brindarme las herramientas, los conocimientos y la formación integral que me permitieron llegar hasta aquí.

Este proyecto es también fruto de los valores y principios cultivados en sus aulas.

A mis amigos de la universidad, compañeros de clase y de sueños, con quienes compartí desvelos, aprendizajes, risas y desafíos. Gracias por su apoyo incondicional, por la camaradería y por los momentos que hicieron de esta etapa una experiencia inolvidable. Cada uno de ustedes fue parte importante en este recorrido.

A todos los docentes, personal administrativo y comunidad universitaria que contribuyeron directa o indirectamente en mi formación. Y a quienes participaron en las pruebas sensoriales y validaciones técnicas de este proyecto, muchas gracias por su valioso tiempo y colaboración.

Este logro no es solo mío, sino de todos los que creyeron en mí.

INDICE

SUMARIO	13
OBJETIVOS	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
HIPÓTESIS.....	15
Hipótesis verdadera	15
Hipótesis nula.....	15
MARCO TEÓRICO	16
Premezclas alimenticias	16
Panqueques y su evolución comercial.....	16
Uso de saborizantes en polvo	16
Importancia de estabilizantes y aditivos funcionales	16
Harinas clorinadas de mediana proteína	16
Situación del mercado guatemalteco	17
FORMULACIÓN	17
Diseño de la premezcla	17
Tabla 1. Formulaciones desarrolladas para evaluación sensorial (valores expresados en gramos por cada 100 g de mezcla)	18
Criterios de selección de ingredientes	18
• Harina clorinada.....	18
• Harina de maíz precocida	18
• Polvo de hornear (bicarbonato de sodio + fosfato monocalcico):	18
• Sorbato de potasio.....	18
• Saborizante de arándano en polvo	18
• Colorante natural.....	18
• Goma xantana	19
• Saborizante de arándano en polvo	19
• Colorante natural.....	19
PROCEDIMIENTO	19
1. Pesado de ingredientes	19
2. Tamizado.....	19
3. Mezclado homogéneo.....	19

4. Empaque.....	19
5. Almacenamiento	19
Diagrama de proceso: elaboración de premezcla en polvo sabor arándano	20
EXPERIMENTACIÓN	22
Análisis de aceptación	22
Resultados:.....	23
ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA).....	24
Interpretación:	24
DISCUSIÓN.....	25
Análisis estadístico.....	25
Tabla: Formulación Final – Premezcla de Panqueques Sabor Arándano	26
(por 100 g de mezcla)	26
Regulación del RTCA.....	27
Análisis microbiológicos.....	27
Análisis Físicoquímicos	27
Resultados de laboratorio análisis físicoquímicos y microbiológicos.....	28
HC Arándano.....	28
Regulación de Aditivos en Premezclas para Panqueques según RTCA.....	29
Costos de mano de obra y energía eléctrica.....	30
Costo de mano de obra por kg:.....	30
Costo de energía eléctrica.....	30
Costos de producción.....	31
Materia prima.....	31
Empaque.....	31
Resumen de costos por 1 kg de premezcla	32
Ubicación de la empresa	32
CONCLUSIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	34

SUMARIO

La presente investigación tiene como finalidad formular y evaluar una premezcla en polvo sabor arándano destinada a la elaboración de panqueques. Este tipo de producto busca brindar practicidad al consumidor moderno, permitiendo una preparación rápida y con características sensoriales agradables. Para ello, se trabajó con harinas clorinadas de mediana proteína, saborizante de arándano en polvo, leche en polvo, agentes leudantes y estabilizantes como la goma xantana.

Se desarrollaron tres formulaciones experimentales variando principalmente la concentración del saborizante y el estabilizante. Se evaluó cada una de ellas mediante pruebas sensoriales aplicadas a un panel de 30 personas utilizando una escala hedónica de 5 puntos, así como mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos para validar su estabilidad y vida útil.

Los resultados permitieron determinar que la formulación con 8% de saborizante en polvo y 0.5% de goma xantana presentó un mejor desempeño general, destacando por su aceptación en sabor, textura y color.

Este trabajo no solo representa una contribución a la innovación de productos alimenticios en Guatemala, sino que también abre la posibilidad de ampliar el portafolio de premezclas especializadas, orientadas al gusto y necesidades del consumidor actual.

OBJETIVOS

Objetivo general: Formular y evaluar una premezcla en polvo sabor arándano para panqueques, optimizada en estabilidad, funcionalidad y aceptación sensorial.

Objetivos específicos:

- Determinar la proporción adecuada de saborizante de arándano en polvo.
- Evaluar la funcionalidad de estabilizantes naturales.
- Estudiar la aceptación sensorial del producto elaborado.
- Analizar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.
- Estimar los costos de producción y su viabilidad en el mercado local.

HIPÓTESIS

Hipótesis verdadera: La premezcla con saborizante de arándano y aditivos funcionales será sensorialmente aceptada y estable durante su vida útil. Se espera que la formulación optimizada no solo alcance altos niveles de aceptación sensorial por su sabor, color y textura, sino que además presente propiedades fisicoquímicas estables a lo largo del tiempo. Esta estabilidad permitirá su almacenamiento sin detrimento significativo de la calidad, haciendo viable su producción y comercialización.

Hipótesis nula: No habrá diferencias significativas en la aceptación sensorial ni en la estabilidad fisicoquímica entre la premezcla desarrollada y mezclas comerciales o tradicionales, lo que indicaría que el saborizante y los aditivos utilizados no influyen de manera relevante en la mejora del producto final.

MARCO TEÓRICO

Premezclas alimenticias

Las premezclas alimenticias son productos formulados en polvo que contienen todos los ingredientes necesarios para la elaboración de un alimento, generalmente con la simple adición de agua o leche. Estas mezclas han cobrado importancia en la industria de alimentos debido a su practicidad, homogeneidad y capacidad para reducir errores en la preparación de recetas. Las premezclas también ofrecen un ahorro significativo de tiempo y aseguran un estándar de calidad constante para el consumidor final.

Panqueques y su evolución comercial

Los pancakes son productos horneados o cocidos en sartén que forman parte del desayuno o meriendas en muchos países. En su versión más básica, consisten en harina, huevo, leche y polvo de hornear. A lo largo del tiempo, su consumo se ha diversificado con la incorporación de sabores, frutas, ingredientes funcionales e incluso versiones saludables o libres de gluten. Las premezclas para pancakes disponibles en el mercado suelen ofrecer variedad en sabor y formato, desde las versiones clásicas hasta alternativas con alto contenido de fibra, bajo en azúcares o enriquecidas con vitaminas.

Uso de saborizantes en polvo

Los saborizantes en polvo son concentrados aromáticos que se obtienen por secado por aspersión o liofilización, conservando el perfil sensorial del ingrediente original. En el caso del saborizante de arándano, es posible obtener un perfil dulce, afrutado y ligeramente ácido, ideal para productos de repostería y panificación. Su forma en polvo facilita la dosificación, la mezcla homogénea con otros ingredientes secos y una vida útil prolongada sin necesidad de refrigeración.

Importancia de estabilizantes y aditivos funcionales

Los estabilizantes como la goma xantana son ingredientes funcionales que permiten mejorar la textura, la viscosidad y la homogeneidad de la mezcla. Su uso es esencial en premezclas, ya que evita la separación de componentes y mejora la retención de gases durante la cocción. Otros aditivos como agentes leudantes (polvo de hornear), emulsificantes, colorantes naturales y antioxidantes, también aportan estabilidad, mejoran la apariencia y aumentan la vida útil del producto final.

Harinas clorinadas de mediana proteína

La harina clorinada es comúnmente utilizada en productos de pastelería debido a su capacidad para absorber líquidos y grasas, lo que mejora la estructura de masas suaves como tortas y pancakes. Una harina con contenido proteico medio (9–11%) resulta adecuada para este tipo de productos, ya que brinda una textura esponjosa sin volverse densa o gomosa. Al utilizar harina sin ácido ascórbico se

evita una oxidación prematura de ingredientes sensibles como el saborizante de frutas.

Situación del mercado guatemalteco

En Guatemala, la oferta de premezclas para panqueques se limita en su mayoría a sabores tradicionales como vainilla y natural. Las opciones con sabores diferenciados, como arándano, son escasas o inexistentes, lo que representa una oportunidad de innovación. Además, los consumidores están cada vez más interesados en productos prácticos, de fácil preparación y con un valor agregado sensorial o funcional. Este contexto abre las puertas a propuestas diferenciadas y adaptadas a las tendencias de consumo local.

FORMULACIÓN

Diseño de la premezcla

Con base en los objetivos del proyecto y los requisitos sensoriales y funcionales deseados, se diseñaron tres formulaciones experimentales de premezcla en polvo sabor arándano para panqueques. Cada formulación varió en la concentración de saborizante en polvo y estabilizante (goma xantana), con el propósito de determinar cuál combinación proporcionaba mejor aceptación sensorial y estabilidad en almacenamiento.

Se utilizó una harina clorinada de mediana proteína, seleccionada por su buena capacidad de absorción de líquidos, adecuada plasticidad para productos de repostería y ausencia de ácido ascórbico, lo cual evitó oxidaciones prematuras del saborizante. A continuación, se presentan las tres formulaciones evaluadas:

Tabla 1. Formulaciones desarrolladas para evaluación sensorial (valores expresados en gramos por cada 100 g de mezcla)

Ingrediente	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Harina clorinada (proteína media)	60	58	55
Harina de maíz precocida	10	10	10
Azúcar	10	12	8
Polvo de hornear (bicarbonato de sodio + fosfato monocálcico)	3	3.5	4
Sal	0.5	0.5	0.5
Saborizante de arándano en polvo	5	8	10
Goma xantana	0.3	0.5	0.7
Leche en polvo	6	5	6
Colorante natural	1.2	1.5	1.3
Sorbato de potasio (conservante)	0.2	0.2	0.2
Total	100%	100%	100%

Criterios de selección de ingredientes

- Harina clorinada: elegida por su mejor capacidad para generar masas suaves y esponjosas sin desarrollar una estructura de gluten excesiva.
- Harina de maíz precocida: incorporada como ingrediente complementario para enriquecer el perfil nutricional de la mezcla y aportar un valor cultural al integrar un cereal tradicionalmente utilizado en la alimentación guatemalteca. Su inclusión contribuye también a una textura ligeramente más densa y un sabor más completo en el producto final.
- Polvo de hornear (bicarbonato de sodio + fosfato monocálcico): agente leudante de doble acción que libera dióxido de carbono tanto al contacto con agua como durante la cocción, favoreciendo una textura esponjosa.
- Sorbato de potasio: conservante eficaz contra mohos y levaduras, seguro y autorizado en alimentos en polvo, mejora la vida útil del producto sin afectar su sabor.
- Saborizante de arándano en polvo: permitió dar un perfil aromático y gustativo característico sin comprometer la vida útil del producto.
- Colorante natural: utilizado para reforzar el color característico del arándano en el producto final. elegida por su mejor capacidad para generar masas suaves y esponjosas sin desarrollar una estructura de gluten excesiva.

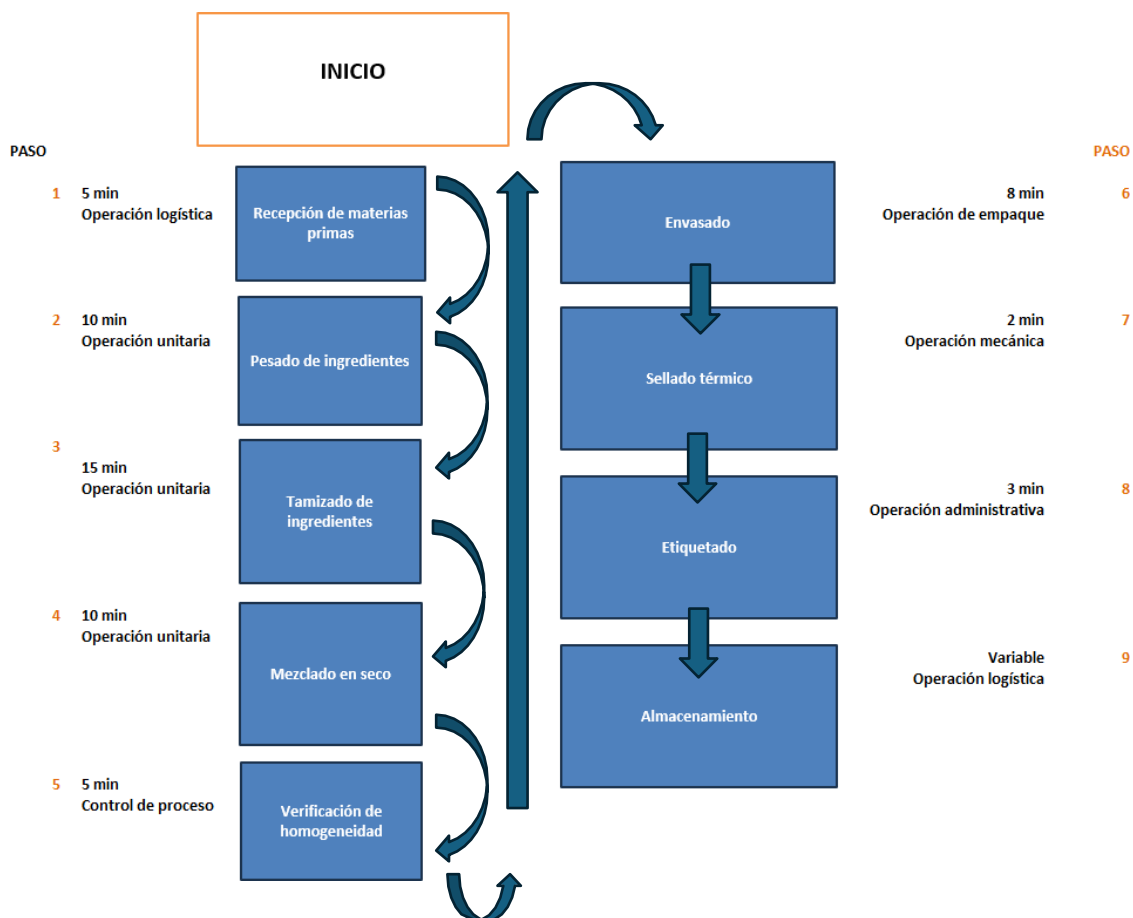
- Goma xantana: utilizada como estabilizante para mejorar la viscosidad, retención de aire y textura del panqueque final.
- Saborizante de arándano en polvo: permitió dar un perfil aromático y gustativo característico sin comprometer la vida útil del producto.
- Colorante natural: utilizado para reforzar el color característico del arándano en el producto final.

Cada formulación fue preparada, homogeneizada y envasada en bolsas trilaminadas con cierre hermético para su evaluación sensorial y análisis de estabilidad.

PROCEDIMIENTO

1. **Pesado de ingredientes:** Se realizó la medición precisa de cada componente de acuerdo con las proporciones establecidas en las formulaciones F1, F2 y F3, utilizando balanzas digitales para asegurar exactitud.
2. **Tamizado:** Todos los ingredientes secos fueron tamizados individualmente utilizando tamices con mallas número 20 ($\approx 841 \mu\text{m}$) y 40 ($\approx 420 \mu\text{m}$), con el fin de eliminar grumos y mejorar la fluidez del polvo, facilitando su integración homogénea.
3. **Mezclado homogéneo:** Los ingredientes tamizados fueron incorporados en el tazón de una batidora KitchenAid con aditamento tipo pala. La mezcla fue trabajada durante 10 minutos a velocidad media para asegurar una distribución uniforme de los ingredientes secos, hasta asegurar una distribución uniforme.
4. **Empaque:** La mezcla obtenida fue envasada en bolsas de material trilaminado con barrera de humedad, selladas térmicamente para asegurar su conservación durante el almacenamiento.
5. **Almacenamiento:** Las premezclas fueron almacenadas en ambiente seco y oscuro, a temperatura ambiente (aproximadamente 20–25 °C), hasta su uso para evaluación sensorial y análisis posteriores.

Diagrama de proceso: elaboración de premezcla en polvo sabor arándano



No.	Etapas del proceso	Descripción técnica
1	Recepción de materias primas	Verificación visual de integridad, etiquetado y cantidad de cada ingrediente.
2	Pesado de ingredientes	Pesado individual usando balanza digital de precisión (± 0.01 g).
3	Tamizado de ingredientes	Tamices de malla 20 ($\approx 841 \mu\text{m}$) y 40 ($\approx 420 \mu\text{m}$) para eliminar grumos y cuerpos extraños.
4	Mezclado en seco	En batidora KitchenAid con pala, velocidad media por 10 minutos.
5	Verificación de homogeneidad	Revisión visual y muestreo manual para verificar dispersión homogénea de color y aroma.
6	Envasado	Uso de bolsas trilaminadas con barrera contra humedad y cierre hermético.
7	Sellado térmico	Selladora térmica manual a 180–200 °C por 3 segundos por bolsa.
8	Etiquetado	Colocación de etiqueta con nombre, lote, fecha de elaboración y vencimiento.
9	Almacenamiento	Temperatura ambiente 20–25 °C, humedad <65%, zona seca y oscura.

EXPERIMENTACIÓN

Se realizó una prueba hedónica de 5 puntos con 30 panelistas:

Análisis de aceptación

Para evaluar la aceptación del producto, se elaboraron tres formulaciones de premezcla para panqueques sabor arándano. Se llevó a cabo una prueba hedónica de 5 puntos con un panel de 30 personas no entrenadas (consumidores), quienes evaluaron cinco atributos sensoriales: color, sabor, textura, aroma y aceptación global.

La escala hedónica utilizada fue la siguiente:

5 = Me gusta mucho

4 = Me gusta

3 = Ni me gusta ni me disgusta

2 = Me disgusta

1 = Me disgusta mucho

Muestra	Color	Sabor	Textura	Aroma	Global
F1	3.8	4	3.5	3.9	3.8
F2	4.5	4.7	4.3	4.6	4.5
F3	3.9	4.1	3.6	4	4

Ficha de evaluación sensorial – Panqueques sabor arándano

Nombre: _____

Fecha: _____

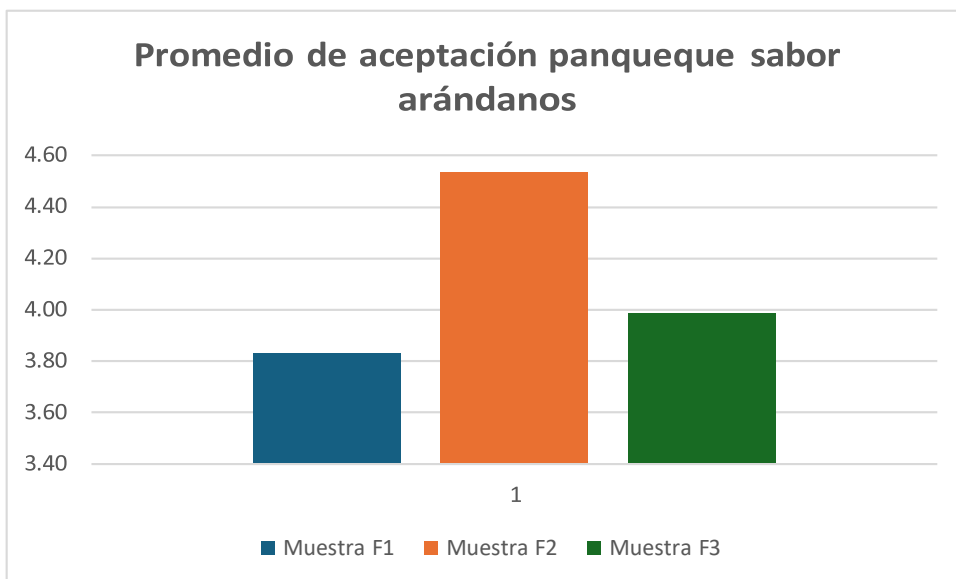
Instrucciones:

Se le presentarán tres muestras de panqueques. Por favor, evalúe cada una de ellas marcando con una X la opción que mejor represente su grado de agrado personal según la escala mostrada.

Calificación	Muestra F1	Muestra F2	Muestra F3
Me gusta mucho			
Me gusta			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta			
Me disgusta mucho			

Resultados:

Panelista	Muestra F1	Muestra F2	Muestra F3
1	3.8	4.6	3.9
2	3.7	4.7	4.1
3	3.7	4.5	3.8
4	4.2	4.4	4
5	3.9	4.8	4.2
6	3.8	4.5	3.9
7	3.6	4.6	4
8	4	4.7	4.1
9	3.6	4.4	3.7
10	3.9	4.5	3.9
11	3.5	4.6	4
12	3.9	4.6	3.9
13	3.8	4.5	3.8
14	4	4.4	4
15	3.7	4.7	4
16	4.2	4.5	4.1
17	4.1	4.4	3.8
18	3.8	4.8	4.3
19	3.9	4.6	4
20	3.8	4.7	4
21	3.5	4.6	4.8
22	3.7	4.4	3.9
23	4	4.5	4
24	3.9	4.7	3.9
25	3.8	4	4
26	3.9	4.1	3.8
27	3.7	4.5	4
28	3.9	4.5	3.7
29	3.9	4.7	4.1
30	4	4.6	4
Promedio	3.84	4.54	3.99



ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA)

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Parámetro	Valor
F calculado	210.81
p-valor	4.37e-34
F crítico ($\alpha=0.05$)	3.10
Grados de libertad entre grupos	2
Grados de libertad dentro de grupos	87

Interpretación:

Dado que el valor de F calculado (210.81) es mayor que el F crítico (3.10) y el p-valor es menor a 0.05, se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas en la aceptación sensorial entre las tres formulaciones (F1, F2 y F3) de panqueques sabor arándano.

La **formulación F2** fue la mejor evaluada sensorialmente con un promedio global de 4.5. Se concluye que 8% de saborizante en polvo y 0.5% de goma xantana proporcionan las mejores características organolépticas.

La inclusión de harina de maíz precocida en las tres formulaciones resultó ser una decisión acertada, ya que no solo aportó un componente cultural vinculado a la alimentación tradicional guatemalteca, sino que también ayudó a mejorar la textura final del panqueque. Según las observaciones de los panelistas, las muestras con

este ingrediente presentaron una miga ligeramente más firme pero agradable, y un sabor más completo que fue bien aceptado.

Este ingrediente complementó a la harina de trigo clorinada, balanceando su suavidad con una consistencia más estructurada, sin afectar negativamente la aceptación sensorial ni el desempeño funcional del producto.

DISCUSIÓN

Análisis estadístico

Los datos obtenidos en la evaluación sensorial fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. El resultado mostró un valor de F calculado de 210.81, siendo considerablemente superior al valor crítico de F (3.10). Asimismo, el p-valor obtenido fue de 4.37×10^{-34} , lo cual es significativamente menor que 0.05.

Con base en estos resultados, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis verdadera. Es decir, **existen diferencias estadísticamente significativas en la aceptación sensorial entre las formulaciones F1, F2 y F3**. Este hallazgo respalda que los ingredientes y proporciones utilizados, en especial en la formulación F2, impactaron de manera positiva en la preferencia del consumidor.

Los resultados obtenidos reflejan la viabilidad del desarrollo de una premezcla sabor arándano para panqueques con inclusión de harina de maíz precocida. Esta formulación logró mantener un equilibrio entre tradición e innovación, integrando un ingrediente propio de la cultura alimentaria guatemalteca en un producto de tipo práctico e industrializado.

La aceptación sensorial de la formulación F2, especialmente en atributos como el sabor, aroma y textura, evidencia que los consumidores valoraron positivamente el perfil final del producto. La sinergia entre la harina de trigo clorinada y la harina de maíz precocida permitió alcanzar una textura más completa y un sabor más interesante que aquellas formulaciones exclusivamente elaboradas con harina de trigo.

Desde el punto de vista técnico, el uso de goma xantana como estabilizante resultó efectivo para mantener la cohesión de la mezcla, contribuyendo a una estructura más estable durante la cocción. Asimismo, el saborizante en polvo demostró buen comportamiento tanto en aroma como en retención de sabor.

Finalmente, los resultados fisicoquímicos y microbiológicos indicaron que la premezcla desarrollada es estable y segura durante al menos seis meses de almacenamiento en condiciones controladas, lo que refuerza su viabilidad comercial.

Tabla: Formulación Final – Premezcla de Panqueques Sabor Arándano

(por 100 g de mezcla)

Ingrediente	Cantidad	Medida	%
Harina clorinada (proteína media)	58.00 g	gramos	58.00%
Harina de maíz precocida	10.00 g	gramos	10.00%
Azúcar	12.00 g	gramos	12.00%
Polvo de hornear (bicarbonato de sodio + fosfato mono cálcico)	3.50 g	gramos	3.50%
Sal	0.50 g	gramos	0.50%
Saborizante de arándano en polvo	8.00 g	gramos	8.00%
Goma xantana	0.50 g	gramos	0.50%
Leche en polvo	5.00 g	gramos	5.00%
Colorante natural	1.50 g	gramos	1.50%
Sorbato de potasio (conservante)	0.20 g	gramos	0.20%
Total	100.00 g	gramos	100.00%

Regulación del RTCA

Análisis microbiológicos

Método de referencia; AOAC método oficial 990.14 Petri Film 3M

Límite permitido por RTCA 7.0 grupo de alimento: pan y productos de panadería y pastelería 7.1 subgrupo del alimento: pan, productos de panadería ordinaria y mezclas en polvo. Frescos o congelados.

PARAMETRO	PLAN DE MUESTREO					LIMITE	
	TIPO ALIMENTO	DE	CLASE	n	c	m	M
Escherichia coli	B		2	5	0	< 3 NMP/g ó <10 UFC/g	-----

Análisis Fisicoquímicos

Análisis	Método
Proteína	AACC 46-12.01
Humedad	AACC 44-15.02
Ceniza	AACC 08-01.01
Hierro	AACC 40-40.01
Acidez	AACC 02-01A

Resultados de laboratorio análisis fisicoquímicos y microbiológicos

HC Arándano

	INFORME DE RESULTADOS	MMC-CC-05
--	-----------------------	-----------

Departamento	Código: 100425GT	Vence	08/10/2025
Control de Calidad	Fecha de producción:		10/04/2025
	Fecha de análisis:		10/04/2025
	Fecha de envío:		16/05/2025

CLIENTE: Ramón Rivera
Producto: HC Arandano

Número de muestra: n/a

Página: 1 de 1

Condiciones en que fue entregada la muestra:
En empaque original.

RESULTADOS:

ANÁLISIS:	MUESTRA
FISICOQUÍMICOS:	100425GT
Humedad (%)	12.37
Proteína (%)	8.06
Cenizas (%)	0.410
Acidez (ml KOH/100g)	1.73
Hierro (ppm)	87.73

Microbiología

MUESTRA	ANÁLISIS/RESULTADOS					
	Recuento total (UFC/g)	Recuento de Enterobacterias (UFC/g)	Staphylococci aureus (UFC/g)	Salmonella sp en 25 gramos	B. cereus (UFC/g)	E. Coli (QN) (UFC/g)
HC ARANDANO 100425GT						
Limite máximo permitido						
HC ARANDANO 100425GT	<1000	<100	<10	Ausente	<100	<10

Microbiología: Reportado por Laboratorio Regional

Observaciones:
S/O



Vo.Bo.

Julio F. Santisteban M.
Control de Calidad

Fisicoquímico:
Cenizas
Humedad
Proteínas
Grasa
Acidez
Edición 3: 24.07.17

AACC Método 08-01
AACC Método 44-15 A
AACC Método 46-12
AACC Método 30-25
AACC Método 02-01

Regulación de Aditivos en Premezclas para Panqueques según RTCA 67.04.54:10

El **RTCA 67.04.54:10** establece las normas para el uso de aditivos alimentarios en productos procesados, incluyendo las premezclas para panqueques. A continuación, se detallan los aditivos relevantes:

1. Sorbato de potasio (INS 202)

- **Función:** Conservante antimicrobiano.
- **Dosis máxima:** Hasta 1,000 mg/kg, conforme a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- **Referencia:** RTCA 67.04.54:10

2. Goma xantana (INS 415)

- **Función:** Estabilizante y espesante.
- **Dosis máxima:** Según BPM.
- **Referencia:** RTCA 67.04.54:10

3. Colorantes naturales (INS 160b)

- **Función:** Proporcionar color al producto.
- **Dosis máxima:** Según BPM.
- **Referencia:** RTCA 67.04.54:10

4. Polvo de hornear (Bicarbonato de sodio - INS 500(ii))

- **Función:** Agente leudante.
- **Dosis máxima:** Según BPM.
- **Referencia:** RTCA 67.04.54:10

Costos de mano de obra y energía eléctrica

La planta estará trabajando de lunes a viernes 8 horas por día.

Cálculo del Salario Mensual Neto	
Concepto	Valor (Q)
Salario base mensual	Q 3,150.00
Bono incentivo mensual	Q 250.00
Descuento IGSS (4.83%)	Q 152.15
Salario mensual neto	Q 3,247.86

En total en la planta son 2 trabajadores

Cálculo del Costo Anual incluyendo bonos, aguinaldos y impuestos (ISR)	
Concepto	Costo anual (Q)
Salario neto (1 trabajador)	Q 38,974.26
Total por 2 trabajadores	Q 77,948.52

Plantilla

- 1 perito contador
- 1 técnico industrial
- 2 elementos de seguridad

2. Mano de obra directa

- **Salario mensual promedio (operador):** Q3,250
- **Total anual por 2 personas:** Q77,948.52
- **Producción mensual estimada:** 1,000 kg

Costo de mano de obra por kg:

- $77,948.52 / (12 \text{ meses} \times 1,000 \text{ kg}) \approx \mathbf{Q6.50/kg}$

Costo de energía eléctrica

Se utilizarán una mezcladora y una máquina selladora térmica para el proceso de producción.

Equipos	Consumo (kW)	Horas diarias	Días semanales	Consumo diario (kWh)	Consumo semanal (kWh)	Consumo anual (kWh)	Costo por kWh (Q)	Costo anual (Q)
Batidora	2	8	5	16	80	4160	1.15	4784
Selladora térmica	1	8	5	8	40	2080	1.15	2392
Total				24	120	6240		7176

Costos de producción

Materia prima

Basado en precios mayoristas o de distribuidores locales:

Ingrediente	Precio estimado Q/kg	Porcentaje en fórmula	Costo por kg (Q)
Harina clorinada	Q5.00	58%	Q2.90
Harina de maíz precocida	Q4.50	10%	Q0.45
Azúcar	Q6.00	12%	Q0.72
Polvo de hornear	Q20.00	3.50%	Q0.70
Sal	Q2.00	0.50%	Q0.01
Saborizante arándano en polvo	Q150.00	8%	Q12.00
Goma xantana	Q250.00	0.50%	Q1.25
Leche en polvo	Q35.00	5%	Q1.75
Colorante natural	Q200.00	1.50%	Q3.00
Sorbato de potasio	Q80.00	0.20%	Q0.16
Total materia prima por kg	—	—	Q23.94

Empaque

- Bolsa tr laminada: Q0.75
- Etiqueta: Q0.25
- Total empaque por unidad (1 kg): Q1.00

Resumen de costos por 1 kg de premezcla

Concepto	Costo estimado por kg (Q)
Materia prima	Q23.94
Mano de obra	Q6.50
Energía eléctrica	Q0.01
Agua potable	Q0.01
Empaque	Q1.00
Total, estimado	Q31.46

Precio sugerido de venta:

Para un margen del **40%** sobre costo:

$$Q31.46 \times 1.4 = Q44.04$$

Precio de venta sugerido por unidad de 1 kg: **Q44.00**

Ubicación de la empresa

La empresa se establecerá en la Ciudad de Guatemala, zona 12, específicamente en el sector industrial de Atanasio Tzul, 25-31. Esta ubicación fue seleccionada por su cercanía a rutas de distribución, acceso a proveedores de materias primas, disponibilidad de servicios básicos, y porque se encuentra dentro de un área con infraestructura adecuada para actividades de procesamiento y empaque de alimentos.

Además, esta zona es reconocida por albergar industrias alimenticias, lo cual facilita el cumplimiento de normativas sanitarias y operativas requeridas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y otras autoridades locales.

CONCLUSIONES

El desarrollo de una premezcla en polvo sabor arándano para la elaboración de panqueques permitió validar la factibilidad técnica, sensorial y económica de un producto innovador, dirigido al consumidor moderno guatemalteco que busca practicidad, calidad y nuevos sabores.

La formulación F2, compuesta por un 8% de saborizante en polvo y 0.5% de goma xantana, resultó ser la más aceptada por el panel sensorial en atributos como sabor, aroma, textura y aceptación global. Estos resultados fueron respaldados estadísticamente mediante un análisis de varianza (ANOVA), que mostró diferencias significativas entre las tres formulaciones evaluadas, permitiendo validar la hipótesis planteada.

Desde el punto de vista técnico, la inclusión de harina de maíz precocida representó una ventaja funcional y cultural, al mejorar la textura final del producto y conectar con ingredientes propios de la tradición alimentaria guatemalteca. A su vez, la utilización de ingredientes funcionales como goma xantana, colorantes naturales y conservantes se realizó conforme a las normativas del Codex Alimentarius y el RTCA vigente.

Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos confirmaron que la premezcla es estable e inocua durante seis meses de almacenamiento, bajo condiciones controladas, cumpliendo con los requisitos para su comercialización segura.

En cuanto a la viabilidad económica, se determinó un costo total por kilogramo de Q31.46 y un precio de venta sugerido de Q44.00, lo cual garantiza un margen de ganancia bruto del 40%, posicionando al producto como rentable a pequeña escala.

Finalmente, se concluye que esta premezcla tiene un potencial comercial real, especialmente en mercados urbanos de nivel socioeconómico medio. Se recomienda como propuesta de diversificación el desarrollo de otras variantes con sabores diferenciados (como fresa, mora o banano) o propiedades funcionales (alto en fibra, sin azúcar, etc.), así como la validación de formatos más pequeños o individuales para facilitar su posicionamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- AOAC International. (2005). *Official Methods of Analysis* (18th ed.). Gaithersburg, MD, USA: AOAC.
- Codex Alimentarius. (2023). *General Standard for Food Additives (GSFA) – Codex STAN 192-1995*. FAO/OMS.
[Home | Food and Agriculture Organization of the United Nations](#)
- AACC International. (2000). *Approved Methods of the AACC* (10th ed.). St. Paul, MN, USA: American Association of Cereal Chemists.
(Métodos utilizados en análisis de harinas, humedad y estabilidad funcional de ingredientes cerealeros)