



OFICINA DE PARTES 2 FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	04 OCT 2018
Hora	17:05
Nº Ingreso	51964

INFORME TECNICO FINAL

Nombre del proyecto	Desarrollo de un pate vegetal a base de quínoa y amaranto: un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso
Código del proyecto	PYT-2016-0686
Informe final	
Período informado	Desde el 15/12/2016 hasta el 31/07/2018
Fecha de entrega	03 de Octubre 2018

Nombre coordinador	Caroline León Carrasco
Firma	

INSTRUCCIONES PARA CONTESTAR Y PRESENTAR EL INFORME

- Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.
- Sobre la información presentada en el informe:
 - Debe dar cuenta de todas las actividades realizadas en el marco del proyecto, considerando todo el período de ejecución, incluyendo los resultados finales logrados del proyecto; la metodología utilizada y las modificaciones que se le introdujeron; y el uso y situación presente de los recursos utilizados, especialmente de aquellos provistos por FIA.
 - Debe estar basada en la última versión del Plan Operativo aprobada por FIA.
 - Debe ser resumida y precisa. Si bien no se establecen números de caracteres por sección, no debe incluirse información en exceso, sino solo aquella información que realmente aporte a lo que se solicita informar.
 - Debe ser totalmente consistente en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
 - Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero final y ser totalmente consistente con ella.
- Sobre los anexos del informe:
 - Deben incluir toda la información que complementa y/o respalda la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
 - Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
 - También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información.
- Sobre la presentación a FIA del informe:
 - Se deben entregar tres copias iguales, dos en papel y una digital en formato Word (CD o pendrive).
 - La fecha de presentación debe ser la establecida en el Plan Operativo del proyecto, en la sección detalle administrativo. El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.
 - Debe entregarse en las oficinas de FIA, personalmente o por correo. En este último caso, la fecha válida es la de ingreso a FIA, no la fecha de envío de la correspondencia.

- El FIA se reserva el derecho de publicar una versión del Informe Final editada especialmente para estos efectos.

CONTENIDO

INFORME TECNICO FINAL	1
CONTENIDO.....	4
1. ANTECEDENTES GENERALES	5
2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO	5
3. RESUMEN EJECUTIVO	6
4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	8
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)	8
6. RESULTADOS ESPERADOS (RE)	9
7. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO	24
8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO	26
9. POTENCIAL IMPACTO	27
10. CAMBIOS EN EL ENTORNO	28
11. DIFUSIÓN.....	28
12. PRODUCTORES PARTICIPANTES.....	28
CONSIDERACIONES GENERALES.....	30
13. CONCLUSIONES	31
14. RECOMENDACIONES	32
15. ANEXOS.....	32

ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS)
Nombre(s) Asociado(s):	Manki
Coordinador del Proyecto:	Caroline León Carrasco
Regiones de ejecución:	Valparaíso
Fecha de inicio iniciativa:	15 de Diciembre 2016
Fecha término Iniciativa:	31 de Julio 2018

1. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

Costo total del proyecto			
Aporte total FIA			
Aporte Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total		

Acumulados a la Fecha		Monto (\$)
Aportes FIA del proyecto		
1. Total de aportes FIA entregados		
2. Total de aportes FIA gastados		
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes FIA		
Aportes Contraparte del proyecto		
1. Aportes Contraparte programado	Pecuniario	
	No Pecuniario	
2. Total de aportes Contraparte gastados	Pecuniario	
	No Pecuniario	
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	

2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 Resumen del período no informado

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante el período comprendido entre el último informe técnico de avance y el informe final. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

En el período comprendido entre el Informe de Avance N° 3 y el Informe Final se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Se generaron los prototipos finales del producto, los que se analizaron para establecer su composición proximal, caracterización funcional e información nutricional. En cuanto a la información nutricional, lo más relevante ha sido que los productos no contarán con sellos de nutrientes críticos, lo que es una gran ventaja comparativa con otros productos similares presentes en el mercado. En cuanto a la caracterización funcional, lo más importante ha sido identificar a uno de los productos con una alta actividad antioxidante medida en valores ORAC. De esta forma, el sabor cacao-berries, alcanza valores cercanos a 10.000 unidades ORAC, valor que contribuye a la diferenciación del producto en el segmento que se pretende introducir, además de ser una ventaja competitiva que se debe aprovechar mediante una adecuada estrategia de difusión y marketing.
2. Establecimiento de las condiciones técnico-operacionales óptimas de esterilización del producto (120°C por 30 min), junto con la determinación de un packaging adecuado para ser sometido al proceso térmico, permitiendo la elaboración de un producto que alcanza una vida útil de 12 meses. Los resultados del proceso, condiciones operacionales y fórmula del producto corresponden a productos apropiables que son susceptibles de ser protegidos intelectualmente en el corto plazo, y por tanto, están sujetos a confidencialidad.
3. Desarrollo del test simple de aceptabilidad y análisis sensorial de los patés sometidos al proceso de esterilización final, lo que corrobora las preferencias de sabores de los voluntarios que han testeado el producto, siendo los sabores salados de nuez-romero y cúrcuma jengibre, los más aceptados.
4. Desarrollo de las actividades de capacitación y transferencia tecnológica entre CREAS y Manki, actividades que permiten tangibilizar el i+D+I generado en CREAS. Las actividades consistieron en la entrega de información relacionada con el proceso de elaboración de leche vegetal, proporción de mezcla de leche vegetal con paté base, saborización, envasado, packaging y esterilización; todo esto en una actividad práctica realizada en las dependencias de CREAS por parte del equipo técnico de trabajo CREAS-MANKI.
5. Ejecución de 2 talleres de difusión. El primero de ellos se realizó en la ciudad de Quillota, y reunió al sector de proveedores de la materia prima, representado por pequeños agricultores y la agricultura familiar campesina de quínoa y amaranto de los valles de Petorca, Colliguay, Quillota, Calera entre otros, además de contar con la participación del Consejero Regional Ricardo Aliaga. El objetivo de este taller era el de vincular a los proveedores con la empresa Manki, contribuyendo de este modo al encadenamiento productivo y al modelo de negociación de cadena corta, donde el proveedor vende directamente a la empresa. El segundo de los talleres se realizó en la ciudad de Santiago, y su objetivo fue difundir y vincular a la empresa con potenciales compradores y distribuidores de los productos elaborados. El evento contó con la participación del Subdirector nacional de FIA, el Sr. Rodolfo Campos.

2.2 Resumen del proyecto

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante todo el período de ejecución del proyecto. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

Sin duda, el mercado de los alimentos saludables se ha globalizado, impulsado por una creciente demanda de alimentos básicos, naturales, inocuos, funcionales y de calidad. De esta forma, Manki vislumbró la oportunidad de generar un paté 100% vegetal, a base de quínoa y amaranto, que contara con atributos organolépticos y sensoriales similares al paté de origen cárnico que se encuentra hoy en el mercado, y que además, fuese un producto libre de sellos de advertencia nutricional. En este contexto, se presentó el proyecto “Desarrollo de un paté vegetal a base de quínoa y amaranto: un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso”, en el cual se lograron obtener 4 variedades de patés vegetales, validados sensorial y microbiológicamente, donde los principales desafíos tecnológicos se encontraron en alcanzar una textura adecuada para los productos, además de lograr mantener la estabilidad físico-química y microbiológica de los productos en el tiempo, logrando con éxito llegar a un producto de 12 meses de vida útil en un packaging adecuado. Con este fin, se trabajó en la utilización de nuevas tecnologías de molienda y procesamiento, principalmente debido a la dificultad de procesar la quínoa cocida, utilizando el equipo Robot Cook, que logra mayores velocidades de agitación, además de mezclar y moler de forma simultánea. Para mejorar los problemas de vida útil observados, finalmente se optó por realizar la esterilización del producto, para asegurar la inocuidad del producto por más tiempo.

Otro de los puntos a destacar en el desarrollo del proyecto es la utilización de materias primas de la zona, principalmente quínoa de Petorca (de la Cooperativa de Petorquínoa) y amaranto de Cabildo (Amaranto Mundos de Catalina Pizarro), aplicado al concepto de comercio justo, también postulado en esta propuesta.

3. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Desarrollar un pate 100% vegetal - a base de quínoa y amaranto - de calidad organoléptica y sensorial similar al paté de origen cárnico.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

2.3 Porcentaje de Avance

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula luego de determinar el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

Nº OE	Descripción del OE	% de avance al término del proyecto ¹
1	Establecer los parámetros de línea base del nuevo producto a formular, relacionado con los atributos sensoriales y mecánicos que se desean tengan los patés de quínoa y amaranto.	100
2	Diseñar pruebas de concepto de elaboración de paté en base a la composición proximal y funcional de las materias primas, atributos organolépticos deseados según línea base y análisis sensorial dado por los condimentos y aditivos alimentarios utilizados en la formulación.	100
3	Analizar sensorialmente los productos mediante test simple de aceptabilidad.	100
4	Desarrollar prototipos de paté aceptables sensorialmente - a base de quínoa y amaranto - para prospectar el mercado nacional.	79
5	Realizar transferencia tecnológica del proceso definido para la elaboración de los patés desde CREAS a Manki.	100

¹ Para obtener el porcentaje de avance de cada Objetivo específico (OE) se promedian los porcentajes de avances de los resultados esperados ligados a cada objetivo específico para obtener el porcentaje de avance de éste último.

5. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

Para cada resultado esperado debe completar la descripción del cumplimiento y la documentación de respaldo.

3.1 Cuantificación del avance de los RE al término del proyecto

El porcentaje de cumplimiento es el porcentaje de avance del resultado en relación con la línea base y la meta planteada. Se determina en función de los valores obtenidos en las mediciones realizadas para cada indicador de resultado.

El porcentaje de avance de un resultado no se define según el grado de avance que han tenido las actividades asociadas éste. Acorde a esta lógica, se puede realizar por completo una actividad sin lograr el resultado esperado que fue especificado en el Plan Operativo. En otros casos se puede estar en la mitad de la actividad y ya haber logrado el 100% del resultado esperado.

N O E	Nº RE	Resultado Esperado ² (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta programada ⁷	Fecha alcance meta real ⁸	% de cumplimiento
			Nombre del indicador ³	Fórmula de cálculo ⁴	Línea base ⁵	Meta del indicador ⁶ (situación final)				
1	1	Características nutricionales y funcionales de las materias primas quínoa y amaranto	Cuantificación de: Calorías Azúcares totales Hidratos de carbono Proteínas Grasas totales Sodio Perfil de ácidos grasos Perfil de aminoácidos Fibra dietética (soluble e insoluble)	Son 20 parámetros a medir entre quínoa y amaranto, por lo que cada uno equivale a 5% del avance total del Objetivo específico 1	Composición química de la quínoa en 100 g, según fuente bibliográfica (Jiménez y Gómez, 2005): Calorías (cal) 376; humedad: 10,1 g; Proteína: 11,5 g, grasa: 8,2 g, Carbohidratos: 66,7 g, fibra: 5,1 g; ceniza: 3,5 g, calcio: 120 mg; fósforo: 165 mg, tiamina: 0,12 mg; riboflavina: 0,14 mg, niacina: 1,35 mg. Composición química del amaranto en 100g (FAO, 1997): Proteína (g): 12-19; carbohidratos: 71,8 g; lípidos: 6.1-8.1 g; fibra: 3.5-5.0 g; cenizas: 3.0-3.3 g; energía: 391 kcal; calcio: 130-164 mg; fósforo: 530 mg, potasio: 800 (mg); vitamina C: 1,5 mg	Análisis Composición analítica y real de la quínoa y el amaranto que se utilizaran como materias primas en la elaboración de los pates (la cuantificación del indicador dependerá de los resultados de los análisis).	Marzo 2017	Marzo 2017	100	

² Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

³ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁴ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁵ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁶ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁷ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁸ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

En el Anexo 1 de este informe se exponen los resultados del análisis nutricional y funcional de las principales materias primas; quínoa y amaranto, junto con la formulación base inicial del paté vegetal (pasta de quínoa y de amaranto, más otros ingredientes propuestos por Manki), para determinar sus potenciales cambios o reformulaciones estratégicas a desarrollar, con el objetivo de que el nuevo producto cumpla con los límites máximos establecidos en la Ley de Etiquetado Nutricional de los Alimentos (Ley N° 20.606). El desarrollo de esta actividad permitió definir y seleccionar los factores clave que deben ser ajustados, sustituidos o suplementados para obtener un producto de alta aceptabilidad y balance nutricional. Por esta razón, se hizo necesario el uso de los resultados de la caracterización de las materias primas, los que se utilizaron para determinar el aporte de macronutrientes, como proteínas, lípidos y carbohidratos de cada ingrediente en la fórmula base propuesta por Manki, lo que dio como resultado el aporte parcial de macronutrientes. De esta forma, el ajuste de las formulaciones se hizo en base a los nutrientes que se requerían aumentar o disminuir. Por ejemplo, para disminuir la cantidad de lípidos, mediante el presente análisis se identificó que el ingrediente que aportaba la mayor cantidad de lípidos era la nuez; de esta forma, se pueden tomar medidas para reducir y/o reemplazar la nuez por otro ingrediente con bajo aporte de lípidos. Esta estrategia fue utilizada para todo el transcurso de las pruebas de concepto y validación de prototipos, asegurando así, el avance del proyecto hacia un producto más saludable.

Se obtuvieron los siguientes resultados para la caracterización nutricional de la quínoa, por cada 100 g: Calorías (kcal) 368; Humedad: 10,04 g; Proteína: 12,3 g; Grasa: 5,8 g; Carbohidratos: 66,7 g; Fibra dietética total: 10,4 g; Ceniza: 2,9 g. La caracterización nutricional del amaranto, por cada 100 g, fue la siguiente: Calorías (kcal) 365; Humedad: 10,5 g; Proteína: 13,9 g; Grasa: 5,9 g; Carbohidratos: 64,0 g; Fibra dietética total: 10,4 g; Ceniza: 3,2 g.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo 1: Caracterización nutricional y funcional de las materias primas quínoa y amaranto, y definición de fórmula teórica base.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
1	2	Constitución de un panel de jueces entrenado	Número de jueces entrenados	(N° jueces entrenados/ N° jueces meta)*100	0	8 jueces entrenados	Abril 2017	Abril de 2017	100
<p>Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.</p> <p>Se ha podido conformar un conjunto de panelistas sensoriales, los que han evaluado distintos tipos de patés y con dicha información se ha podido seleccionar el paté adecuado para poder continuar el estudio comparativo con el paté que se desarrollará. De este primer entrenamiento y evaluación de jueces se seleccionaron a los más indicados para continuar el estudio, tomando en cuenta a los que noten variaciones en atributos de textura, olor y sabor principalmente.</p> <p>De forma transversal, se realizaron diferentes paneles sensoriales, tanto con jueces entrenados como con paneles de jueces sin entrenamiento. Cabe mencionar que debieron repetirse algunos de los paneles sensoriales, debido a que de forma previa no se consideraron los efectos drásticos a nivel sensorial que podían ejercer los tratamientos térmicos sobre los productos elaborados. De esta forma, se realizaron evaluaciones sensoriales tanto con el producto en fresco como luego de pasteurizado/esterilizado, observando diferencias sensoriales, principalmente en la textura de los productos.</p> <p>Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo 2: Definición de atributos sensoriales y constitución de panel de jueces entrenados y su evaluación.</p>									

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
2	1	Pruebas de concepto validadas de nuevos productos formulados	Número de pruebas de concepto validadas	$(N^{\circ} \text{ pruebas validadas} / N^{\circ} \text{ pruebas meta}) * 100$	0	7 pruebas validadas	Octubre 2017	Octubre 2017	100

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Las pruebas iniciales partieron con una visita a la planta de Manki, donde se expuso en forma práctica, la forma de producir que ellos poseían, evidenciando de esta manera las dificultades y problemáticas que enfrentan a nivel operacional. Luego de esta experiencia se realizaron diferentes modificaciones a la formulación inicial (que básicamente correspondía a una mezcla de quínoa y amaranto en proporciones de 2:1 pre-tratadas por procesos de cocción), a modo de generar nuevas formulaciones que se acerquen a las expectativas sensoriales de textura y sabor de Manki en cuanto al producto paté. También se llevó a cabo una prueba de concepto en dependencias de la empresa El Volcán, especialista en equipamiento para cocina industrial, lo que permitió la selección de un equipo de homogenización adecuado para la producción de los patés. Luego de generar diversas mejoras a la formulación inicial, se sometió a una degustación interna la receta base del paté entre los profesionales de Manki y CREAS, logrando obtener información valiosa respecto a sabores y texturas no deseadas en la formulación como, por ejemplo, el sabor amargo y la astringencia del producto. Se identificaron los ingredientes que producían dicho efecto, y se reemplazaron para lograr ajustar la formulación base del paté vegetal. Luego de este avance, se procedió a la adición de sabores y aromas al paté que contemplaba el proyecto (7 variedades de paté: 1) Paté Quinuro: Quínoa, Amaranto, Nuez, Romero; 2) Paté Caja: Quínoa, Amaranto, Cúrcuma, Jengibre y Almendra; 3) Paté Dulce: Quínoa, Amaranto, Ciruela, Chía; 4) Pate Sureño: Quínoa, Amaranto, Piñón y Maqui; 5) Paté Sabor Chileno: Quínoa, Amaranto, Laurel, Orégano, Tomate deshidratado, Albahaca; 6) Paté Betacaroteno: Quínoa, Amaranto, Zanahoria, Betarraga y Chía; 7) Paté Antioxidante: Quínoa, Amaranto, Berries y un toque de cacao), para identificar las preferencias de los jueces entrenados y continuar con su entrenamiento de texturas, De este trabajo fueron seleccionadas 4 variedades de paté (paté 1, 2, 3 y 7 según la nomenclatura previamente descrita), con los cuales se prosiguió el estudio. Por otra parte, para facilitar la operación de Manki en cuanto a trabajar con ingredientes locales y tomando en cuenta que la formulación se mejoró al adicionar leches vegetales, se procedió a llevar a cabo una prueba de operación de distintos equipos en dependencias de la empresa El Volcán, donde se probó con la elaboración de leche de nuez y almendra, pudiendo comparar producto final y capacidad de producción de cada equipo. De forma transversal, se probaron diferentes técnicas de preservación de los patés, debido a la influencia significativa de los tratamientos térmicos en la matriz generada. Esto evidenció la necesidad de realizar un proceso de esterilización de los patés, revelando además el gran cambio sufrido por la reología del mismo, descubriendo que es necesaria la dilución del producto elaborado en un 50%. Con esto, se elabora un producto muy líquido inicialmente en el homogeneizador (lo que también favorece el mezclado), que luego del proceso de esterilización adquiere nuevamente la textura deseada.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo 3: Desarrollo de pruebas de concepto y definición de parámetros con función tecnológica.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
3	1	Test simple de aceptabilidad que mide atributos organolépticos del producto mediante una escala hedónica	Número de personas que participan en el test simple de aceptabilidad	Número de personas que participan en el test simple de aceptabilidad = X	0	50 personas a las cuales se les aplica el test	Octubre 2017	Mayo 2018	100

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Los 4 prototipos seleccionados fueron sometidos a pruebas sensoriales de aceptabilidad. Los voluntarios fueron convocados a CREAS para evaluar sus atributos organolépticos, generando información que fue útil para realizar ajustes a las fórmulas, vinculada principalmente a mejoras en intensidad de sabor. Los resultados iniciales de este test se obtuvieron en Octubre de 2017, con los 4 prototipos elaborados en fresco. Posteriormente, en Mayo de 2018 se realizó un segundo test sensorial de los 4 prototipos seleccionados, pero a diferencia del primer test, este análisis se realizó a los 4 prototipos finales tratados térmicamente mediante un proceso de esterilización, con el objetivo de validar la aceptabilidad del público frente al cambio que se tuvo que introducir en la investigación para la generación de productos inocuos y de mayor vida útil.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo 4: Tests simples de aceptabilidad.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
4	1	Patés validados como prueba de concepto a partir de los parámetros de funcionalidad tecnológica	Número de pates validadas considerando los parámetros de funcionalidad tecnológica (son: actividad de agua, pH y humedad de las pruebas de concepto validadas)	Número de pates validadas considerando los parámetros de funcionalidad tecnológica (son: actividad de agua, pH y humedad de las pruebas de concepto validadas)	0	7 pates validados	Octubre 2017	Marzo 2018	57
<p>Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.</p> <p>Los prototipos solo pudieron ser validados en cuanto a sus parámetros de funcionalidad tecnológica en Marzo de 2018, debido a las problemáticas enfrentadas respecto a la vida útil del producto y su reformulación. Una vez que se logró generar una estrategia para asegurar inocuidad e incrementar vida útil, se procedió a caracterizar los productos en cuanto a los mencionados parámetros tecnológicos. Como se mencionó anteriormente, sólo se validaron 4 de los 7 patés propuestos inicialmente. A nivel nutricional, destaca en todos los casos, su elevado contenido de fibra dietética, especialmente insoluble, dado por el aporte de fibra entregado por la quinoa, amaranto y garbanzos de la formulación base.</p> <p>Por otro lado, también es necesario mencionar que todos los productos generados son libres de sellos de advertencia por nutrientes críticos, según la nueva ley de Etiquetado de los Alimentos, marcando una clara diferencia con los patés cárnicos comercializados actualmente, que presentan uno o dos sellos.</p> <p>Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo 5: Ficha técnica y etiquetado nutricional de los nuevos productos.</p>									

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)				
4	2	Proceso estandarizado de elaboración de los patés	Un documento diseño del proceso estandarizado de elaboración de los patés	Proceso definido como documento metodológico y operacional	20% del proceso definido como documento base (dado que hoy se ha elaborado cada paté a modo de receta y en forma artesanal por Manki)	100% del proceso definido, a través de un documento sobre el proceso definido para la elaboración del pate (profesionalización del proceso artesanal a un proceso estándar y con parámetros operacionales fijos y reales)	Diciembre 2017	Marzo 2018	100	

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se ha logrado un proceso estandarizado para la elaboración de un paté vegetal considerando todos los puntos cruciales para su ejecución. Se han incorporado datos técnicos a tener en consideración, datos de operación de equipamiento y diagramas de flujo del proceso para un mayor entendimiento. El logro completo se logró posterior a lo planteado inicialmente debido a los problemas de vida útil y reformulación que tuvieron que ser solucionados previo a generar el presente documento. Se debe recalcar que el 100% del proceso se ha definido en esta etapa y que tanto pretratamientos de la materia prima como el tratamiento térmico de envasado han sido cubiertos para llegar al producto final.

El desarrollo de la presente actividad muestra los diagramas de bloque y de flujo para el proceso de elaboración de patés vegetales de 4 sabores distintos. Se especifica cada una de las etapas y se toman en consideración tanto los flujos de los ingredientes como su formato de uso y condiciones de procesamiento para los equipos que tiene la empresa Manki en su planta piloto de proceso. Lo anterior le permite a la empresa Manki la obtención de un producto estándar, reproducible y escalable a niveles más industriales. Este proceso también permite variar algunas condiciones operacionales para continuar con futuras innovaciones (como ampliar la variedad de sabores); así como, identificar posibles fallas en el producto correspondiente a variaciones en la operación, lo que es de mucha utilidad en la trazabilidad de un producto.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo 6: Proceso estandarizado de elaboración de los patés.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)				
4	3	Packaging validado del producto	Número de envase diseñado y validado que asegure inocuidad, vida útil microbiológica y organoléptica de los nuevos pates	Envase idóneo para el producto final	0	7 envases definido, que incluye diseño para posicionamiento de marca de los nuevos pates, asegurando inocuidad, vida útil microbiológica y organoléptica	Mayo 2018	Mayo 2018	57	
<p>Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.</p> <p>El resultado obtenido permitió establecer las mejores condiciones de esterilización del producto. El proceso seleccionado es la esterilización con autoclave, manteniendo una temperatura de esterilización de 120°C por 30 minutos en el punto frío geométrico del empaque del producto, consistente en un envase de vidrio de dimensiones adecuadas que facilitan y optimizan el proceso de esterilización, lo que además permite preservar y mantener en el producto los nutrientes y compuestos bioactivos que incrementan el valor de los patés, dado que éstos aportan con una funcionalidad que supera su aporte nutricional. Los resultados de esta actividad son susceptibles de protección intelectual. El packaging se validó para 4 de los 7 prototipos propuestos, según las variedades seleccionadas y descritas en los cuadros anteriores..</p> <p>La selección del material de los envases se realizó de manera conjunta con la empresa, tanto por razones éticas como técnicas, debido a que los envases de vidrio permiten realizar el proceso de esterilización sin inconvenientes, además de ser un material reciclable, entre otros factores de importancia para Manki.</p> <p>Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo N° 7: Determinación y diseño del packaging del producto, estudio de vida útil y elaboración de prototipos.</p>										

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
4	4	Ficha técnica y etiquetado nutricional de los nuevos productos	Número de fichas técnicas elaboradas	De las 4 fichas técnicas totales de los prototipos finales, cada ficha técnica represent a el 25% del total	0	4 fichas técnicas elaboradas	Mayo 2018	Mayo de 2018	100
<p>Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.</p> <p>El presente resultado entrega la caracterización proximal, nutricional y funcional de la formulación de los 4 patés validados organolépticamente obtenidos en forma posterior al proceso de esterilización, lo que permite cuantificar nutrientes, nutrientes críticos según la Ley 20.601, y compuestos bioactivos; y a raíz de esa información, poder establecer el etiquetado nutricional de los patés, en función del balance de masa de cada una de las fórmulas.</p> <p>Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo 5: Ficha técnica y etiquetado nutricional de los nuevos productos.</p>									

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
5	1	Programa de transferencia para la producción de patés en Manki	Número de personas capacitadas en Manki	Cada persona capacitada representa el 33,3% del total	0	3	Junio 2018	Junio 2018	100
<p>Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.</p> <p>Este resultado permitió capacitar a los tres integrantes del equipo de trabajo Manki en el proceso de elaboración de las 4 variedades de paté, que incluye la elaboración de leches vegetales, uno de los ingredientes de la fórmula base de paté. Cabe destacar que durante todo el proyecto, la transferencia y capacitación fueron constantes, y se desarrolló en función del cumplimiento de los avances de los distintos objetivos del proyecto. Es así como las transferencias se efectuaron en cuanto a los siguientes temas: Elaboración de fórmula base del paté, producción de leches vegetales (almendra), mezclado y envasado, y finalmente esterilización en autoclave para lograr aumentar la vida útil. Junto a lo anterior, CREAS entregó a la empresa Manki toda la información generada y reportada en el informe final y sus anexos, para que puedan tangibilizar con mayor facilidad los procedimientos llevados a cabo y los datos cuantificados para sus productos en cuanto a información nutricional como funcional, la cual pueden usar fehacientemente en el etiquetado nutricional de sus productos, donde entregan información de los ingredientes y el valor nutricional de éstos a los consumidores finales.</p>									
<p>Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo 8: Capacitación y transferencia tecnológica.</p>									

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
5	2	Programa de transferencia para la producción de patés en Manki	Número de horas cronológicas transferidas a Manki	Total de horas: 112, las que representan el 100%. Cálculo: $(N^{\circ} \text{horas} \times 100) / 112$	0	112	Junio 2018	Junio 2018	100
<p>Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.</p> <p>Las actividades involucradas en el Programa de Transferencia tecnológica contemplo el uso de las horas estimadas en el PO del proyecto. Para efectos prácticos, se realizaron 4 actividades de capacitación y transferencia tecnológica en las instalaciones de Manki (8 días de jornada de 8 horas), 2 actividades en Planta Piloto de desarrollo de prototipos en instalaciones de CREAS (4 días de 8 jornadas c/u). Junto a ello, se realizaron 2 jornadas de trabajo intermedias a las actividades de transferencia (de 8 horas C/U), que involucró la capacitación de los profesionales de Manki en la funcionalidad tecnológica de los ingredientes, para que pudieran comprender su efecto en el alimento formulado, y de esta forma, llegar a consensos entre el equipo de CREAS y la empresa.</p>									
<p>Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo 8: Capacitación y transferencia tecnológica.</p>									

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
5	3	Programa de transferencia para la producción de patés en Manki	Un Protocolo elaborado (documento) para la producción de patés en Manki	Elaboración del protocolo de producción para Manki	0	1 protocolo manejado y entregado a Manki	Junio 2018	Junio de 2018	100
<p>Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.</p> <p>El documento elaborado por CREAS que incluye una descripción del proceso y protocolo de elaboración de los patés se entrega por escrito a la empresa, con el objetivo de que los profesionales que se harán cargo de la producción y comercialización del producto final cuenten con un documento tangible que les facilite la posterior transferencia entre sus operarios y/o como un manual guía.</p> <p>Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra): Anexo 6: Proceso estandarizado de elaboración de los patés.</p>									

3.2 Análisis de brecha.

Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos.

La principal discrepancia identificada entre lo propuesto y lo ejecutado, es que el proyecto pretendía generar 7 variedades de paté, y a través del presente, sólo se llegó a la validación de 4 patés. Si bien inicialmente se logró formular 7 variedades de paté como pruebas de concepto, 3 de los 7 no pasaron a las fases posteriores de prototipaje y validación, dado que éstos no cumplieron con los parámetros organolépticos de línea base definidos por el panel de jueces entrenado.

Junto a lo anterior, se debe mencionar que idealmente el producto debía ser libre de aditivos y preservantes, aspecto importante para la empresa Manki que fue considerado dentro de la formulación del proyecto, pero no comprometido como resultado final. Este atributo en el producto involucró diseñar una experiencia para evaluar la necesidad de adicionar un aditivo como el sorbato de potasio (usado ampliamente en la industria alimentaria para alimentos susceptibles de ser contaminados con hongos y de alta actividad de agua). No obstante ello, se evidenció que el sorbato de potasio no fue suficiente para lograr la prolongación de la vida útil; y es por ello que se debió diseñar una nueva experiencia para establecer una estrategia de esterilización del producto que permitiera su inocuidad, prolongación de vida útil y que a su vez, se mantuviera en lo posible la calidad organoléptica, nutricional y funcional de los prototipos de patés validados en fresco. La experiencia de esterilización logró en parte la expectativa buscada, aunque igual modificó la calidad organoléptica de los productos frescos. De igual modo, esta alternativa de aseguramiento de inocuidad por medio del procesamiento térmico de esterilización permitió la obtención de los 4 prototipos de paté validados en términos de aceptabilidad según los resultados obtenidos en el análisis sensorial.

6. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y/o problemas enfrentados durante el desarrollo del proyecto. Se debe considerar aspectos como: conformación del equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
El producto inicial presenta crecimiento de hongos en la superficie y en los espacios de aire generados en el envase	Pérdida de vida útil, consecuencia negativa que debe solucionarse para continuar el desarrollo del proyecto, con el fin último de que el producto pueda ser comercializable. Afecta tanto a la vida útil como al objetivo general de lograr un paté vegetal inocuo y con buenas propiedades sensoriales	Lo que se propuso en esta situación fue primero conversar esta situación con los representantes de la empresa Manki, los que en un inicio del proyecto mencionaron su preferencia de no usar aditivos ni preservantes químicos. Dentro de este escenario, se les presentó la posibilidad de hacer uso de algunos extractos naturales que han presentado actividad anti-fúngica, como por ejemplo, extracto de romero. Esta alternativa se llevó a cabo sin éxito, creciendo de igual forma los hongos en el producto. Debido a esta nueva situación, se ha buscado el preservante (anti-fúngico) comercial que muestra la mayor inocuidad de los aditivos sintéticos presentes en el mercado. De esta forma se llegó a que la alternativa sería la adición de 1(g/Kg de producto) de sorbato de potasio. Dicha alternativa se conversó con los representantes de Manki para ser aprobada y ellos entendieron la necesidad de su uso. Además de ser inocuo, se buscó la alternativa de sorbato de potasio en contraste con sorbato de sodio debido a que la sal de potasio no incrementaría los niveles del nutriente crítico sodio en el producto. Además, dentro del rango posible de uso (entre 1 y 2 g/Kg de producto) se utilizó el límite mínimo. Una vez usado este preservante, se observó que el producto no muestra crecimiento de hongos, pero si comienza la fermentación, lo que se aborda en el siguiente punto.
El producto comienza su descomposición a los 3 días de su elaboración (generado aromas indeseables, gas y sabor ácido, lo que hace evidente que el producto iniciaba su fermentación	Nuevamente problema de vida útil que debe ser solucionado para avanzar en el desarrollo y finalizar con un producto comercializable. Afecta el cumplimiento de objetivo general en cuanto a vida útil y propiedades sensoriales.	De acuerdo a lo acontecido con la fermentación del producto debido a la carga microbiana de las materias primas, y que no era posible continuar añadiendo preservantes al producto final, es que la alternativa más plausible fue el tratamiento térmico del producto. Por tal motivo, se procedió a evaluar algunas alternativas como el aumento de temperatura dentro del mismo equipo Robot Cook empleado para triturar y homogenizar los ingredientes. Las temperaturas se llevaron hasta los 100°C durante 10 minutos, sin embargo, se pudo observar el deterioro del producto por causa de un calentamiento directo por conducción del producto. Otra alternativa evaluada a temperaturas

<p>por efecto de levaduras o bacterias presentes en la materia prima en forma natural)</p>		<p>menos intensas fue la pasteurización del producto en autoclave a 90°C durante 30 minutos, sin embargo, nuevamente el producto presenta deterioro por fermentación en el envase. Debido a que las alternativas planteadas hasta el momento no lograron solucionar el problema, se optó por la alternativa más intensiva en cuanto al tratamiento térmico, que es la esterilización en autoclave. Esto se llevó a cabo a 120°C durante 15 minutos, lo que generó un producto que a pesar de que ya no presentaba fermentación ni crecimiento de hongos, si poseía sabor y aroma a quemado, con cualidades organolépticas en general deterioradas y una notable resequeidad en el producto, llegando a una textura de masa granulada.</p>
<p>Al ser necesario el tratamiento térmico, cambia notoriamente la calidad organoléptica del producto, generando un paté con textura granulosa y seca y con sabor a quemado, por lo que se tuvo que reformular los productos, buscando estratégicamente que éstos mantuvieran los atributos organolépticos ya evaluados en los productos frescos, que resultaron ser aceptables según el test simple de aceptabilidad.</p>	<p>Reformulación del producto para lograr un producto sensorialmente atractivo y similar al paté elaborado en fresco, y con una vida útil apropiada.</p>	<p>De acuerdo a los resultados de tratamiento térmico, se pudo plantear como explicación que los líquidos inicialmente presentes en el producto, son absorbidos por los almidones presentes en el producto (en especial los contenidos en la quínoa y el amaranto), lo que hace que el producto se perciba visualmente como seco. De esta manera, la solución para este comportamiento se planteó desde la adición excesiva de agua (en este caso, leches vegetales) para que en el proceso de esterilización en autoclave los almidones absorbieran el agua suficiente como para evitar que el producto se reseque y se queme. Así, se probaron tanto leche de arroz como leche de almendras (las que fueron elaboradas en CREAS). La leche de arroz si bien es de fácil filtrado y elaboración, contiene además una gran cantidad de almidón, por lo que la adición de agua extra no era suficiente para la cantidad de almidón del producto final, evidenciándose en el producto sequedad y granulosidad. No obstante, al hacer mezclas de 30, 40, 50, y 60% de leche de almendra con 70, 60, 50 y 40% de la mezcla inicial de ingredientes homogenizados, para luego ser sometidos a esterilización a 120°C durante 30 minutos, se logra obtener un producto de buen aspecto en cuanto a color, buen aroma (sin aromas a quemado) y una textura agradable en boca. Los mejores resultados se observaron con las mezclas 50% leche de almendra y 50% mezcla de ingredientes homogenizados. En adelante, el trabajo se enfocó a reformular la intensidad de sabores y color para llegar a un punto en que se percibieran de forma sutil y agradable.</p>
<p>Si bien, en un comienzo se esperaba que a través de tratamientos químicos y/o físicos suaves se lograra la</p>	<p>Fue necesario invertir en una tecnología de preservación más drástica, siendo necesario para Manki adquirir un autoclave.</p>	<p>El ajuste planteado tuvo tanto consecuencias positivas como negativas para el proceso y los productos elaborados. Fue necesario reformular los productos para contrarrestar los efectos de la esterilización, además de invertir en un autoclave. Las consecuencias positivas se centran principalmente en la adecuada mantención de vida útil del producto, el cual posee una vida útil de 1 año a temperatura</p>

<p>preservación del producto, finalmente se evidenció que esto sólo era posible con la esterilización del producto.</p>		<p>ambiente, presentando una ventaja significativa frente a los patés comercializados actualmente, que bajo refrigeración sólo duran 2 meses.</p> <p>Esto también facilita el transporte y comercialización de los productos.</p>
---	--	---

7. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

5.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

<p>1.1 Caracterización nutricional y funcional de la materia prima: Completamente ejecutada</p> <p>1.1 Definición teórica de la formula base de paté: Completamente ejecutada</p> <p>1.2 Definición de los atributos sensoriales y mecánicos del paté vegetal: Completamente ejecutada</p> <p>2.1 Desarrollo de pruebas de concepto y diseño experimental del proceso de elaboración de los patés: Completamente ejecutada</p> <p>3.1 Análisis sensorial de los nuevos patés mediante un test simple de aceptabilidad: Completamente ejecutada</p> <p>4.1 Determinación de los parámetros con funcionalidad tecnológica en los patés: Completamente ejecutada</p> <p>4.2 Elaboración de prototipos y muestras comerciales: Completamente ejecutada</p> <p>4.3 Caracterización nutricional y funcional de los nuevos productos: Completamente ejecutada</p> <p>4.4 Determinación y diseño del packaging del producto: Completamente ejecutada</p> <p>4.4 Estudio de vida útil: Completamente ejecutada</p> <p>5.1 Capacitación y asesoría en etapas tempranas del proceso y escalamiento productivo de los patés por parte de CREAS a Manki: Completamente ejecutada</p>

5.2 Actividades programadas y no realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

No hay actividades programadas y no realizadas para el informe final del proyecto. Se ha cumplido con todas las actividades propuestas en el PO inicial.

5.3 Analizar las brechas entre las actividades programadas y realizadas durante el período de ejecución del proyecto.

No existen brechas en cuanto a la ejecución de las actividades programadas y las realizadas para el informe final.

8. POTENCIAL IMPACTO

6.1 Resultados intermedios y finales del proyecto.

Descripción y cuantificación de los resultados obtenidos al final del proyecto, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias; ventas y/o anuales (\$), nivel de empleo anual (JH), número de productores o unidades de negocio que pueden haberse replicado y generación de nuevas ventas y/o servicios; nuevos empleos generados por efecto del proyecto, nuevas capacidades o competencias científicas, técnicas y profesionales generadas.

En cuanto a los resultados del proyecto, se ha logrado cumplir con el objetivo general y los objetivos específicos en un 100%. Se proyecta que los productos puedan variar en un futuro próximo en su formato de presentación y se pueda ampliar su cadena de distribución a casinos, colegios y restaurant. Para ello se deben considerar envases en bolsas autoclavables y tecnologías de autoclave a contrapresión, con la que CREAS contará a mediano plazo para prestar servicios. No obstante lo anterior, los resultados esperados y las expectativas fueron superados por los resultados, logrando 12 meses de vida útil en vez de los 3 meses de expectativa inicial. Se logró además un producto libre de sellos negros, lo que en un inicio era factible solo a nivel de evaluación teórica.

En lo relativo a ventas anuales, se estima que los productos se vendan en promedio por envase de 90 g. Si la estimación de producción diaria con los equipos que actualmente cuenta Manki es de 150 frascos, anualmente el potencial de venta sería aproximadamente de 36.000 frascos. Esto hace que las potenciales ventas anuales asciendan a Sin embargo, si se amplía a formatos mayores, las ventas podrían incluso duplicarse en un período relativamente corto de tiempo, generando empleo en el proceso de crecimiento de ventas. Por otra parte, el negocio se podría ampliar a la producción y venta de leches vegetales, debido a que para la elaboración de patés es necesaria la generación de dicho producto y se cuenta con los equipos necesarios para su elaboración. En cuanto a las competencia técnicas, se ha capacitado a los miembros de la empresa Manki en temáticas de proceso productivo en planta, tratamiento térmico y formulación y diseño de prototipos, por lo que dicha información les puede ser de utilidad tanto para la reformulación y desarrollo de nuevos sabores, o para la generación de nuevas ideas de producto con los equipos actualmente disponibles.

9. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno que afectaron la ejecución del proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros, y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

No se presentaron cambios que afectaran la ejecución del proyecto.

10. DIFUSIÓN

Describa las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto. Considere como anexos el material de difusión preparado y/o distribuido, las charlas, presentaciones y otras actividades similares.

	Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	N° participantes	Documentación Generada
1	08/05/2018	Quillota	Taller	36	Anexo 9
2	20/07/2018	Santiago	Seminario final	30	Anexo 9
			Total participantes	66	

11. PRODUCTORES PARTICIPANTES

Complete los siguientes cuadros con la información de los productores participantes del proyecto.

9.1 Antecedentes globales de participación de productores

Debe indicar el número de productores para cada Región de ejecución del proyecto.

Región	Tipo productor	N° de mujeres	N° de hombres	Etnia (Si corresponde, indicar el N° de productores por etnia)	Totales
Valparaíso	Productores pequeños	4	4		8
	Productores medianos-grandes	0	1		1

Metropolitana	Productores pequeños	2	0	2	4
	Productores medianos-grandes	0	0		0
	Totales	6	5	2	

9.2 Antecedentes específicos de participación de productores

Nombre	Ubicación Predio			Superficie Há.	Fecha ingreso al proyecto
	Región	Comuna	Dirección Postal		
Bernardo Lillo	Valparaíso			<12 hectáreas	08/05/2018
Claudio Collaro	Valparaíso			<12 hectáreas	08/05/2018
Luis Soto	Valparaíso			<12 hectáreas	08/05/2018
Andrés Araya	Valparaíso			<12 hectáreas	08/05/2018
Sergio Benavente	Valparaíso			>12 hectáreas	08/05/2018
Cristina Pizarro	Valparaíso			<12 hectáreas	08/05/2018
Marcela López	Valparaíso			<12 hectáreas	08/05/2018
Rosa Álvarez	Valparaíso			<12 hectáreas	08/05/2018
Teresa López	Valparaíso			<12 hectáreas	08/05/2018
Edith Cumiquir	Araucanía			<12 hectáreas	20/07/2018
Belén Caamaño	Araucanía			<12 hectáreas	20/07/2018

CONSIDERACIONES GENERALES

13.1 ¿Considera que los resultados obtenidos permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto?

Se considera que los resultados obtenidos sí permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto, puesto que se pudo desarrollar una pasta base tipo pate 100% vegetal - a base de quínoa y amaranto - de calidad organoléptica y sensorial similar al paté de origen cárnico, en función de su textura lograda.

13.2 ¿Cómo fue el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

Existió un correcto funcionamiento entre ambos equipos, realizando un trabajo conjunto en la selección de sabores y materias primas utilizadas. También se seleccionaron en conjunto diversos equipos, donde ambas partes pudieron desarrollar pruebas. Además, al tener CREAS los profesionales enfocados en temas de procesos y Manki con capacidades profesionales relacionadas con temas agronómicos, se pudo complementar estas capacidades para la óptima ejecución del proyecto.

13.3 A su juicio, ¿Cuál fue la innovación más importante alcanzada por el proyecto?

La innovación más importante fue desarrollada a nivel de proceso, donde se logró:

Obtener productos aceptables sensorialmente. Gracias a encontrar una textura muy similar a la de un paté comercial, lograda mediante la selección y operación adecuada de un equipo de homogenización que logra disminuir los tamaños de partícula de las materias primas a niveles no logrados por otros procesadores de alimentos.

Vida útil que superaron las expectativas iniciales de la empresa, logrando 12 meses de vida útil, siendo mayor que la duración de productos similares disponibles actualmente en el mercado. Esto se logró por medio de un proceso de esterilización, con diversas condiciones que favorecieron la generación de pastas untuosas.

La generación de un producto sin sellos negros de nutrientes críticos. Esto fue gracias a un análisis y diseño de las formulaciones a nivel inicial, lo que luego se corroboró con análisis finales al producto procesado. Esto permite que se llegue a un producto saludable, con alta durabilidad y con una textura y sabores de alta aceptabilidad para los consumidores.

13.4 Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).

Si bien en un comienzo se esperaba producir 7 variedades de patés, esto se llevó a cabo, pero se decidió continuar los estudios con una selección de 4 de los 7 prototipos de sabores, los que se seleccionaron entre CREAS y la empresa Manki, en función de los atributos de línea base establecidos por el panel de Jueces Entrenado. Esto permitió focalizar los esfuerzos y los recursos en los sabores que mostraban mayor potencial para la empresa, logrando de esta forma resultados con mayor prospección de mercado y con menor dispersión.

12. CONCLUSIONES

Realice un análisis global de las principales conclusiones obtenidas luego de la ejecución del proyecto.

La idea inicial de desarrollar un paté vegetal a base de quínoa y amaranto fue acogida por el equipo CREAS y la empresa Manki desde una línea base muy poco trabajada de producto. Sin embargo, al encontrar los equipos necesarios para el procesamiento, se fueron logrando avances en cuanto a textura y sabores. Luego se presentaron problemáticas en relación a la corta vida útil mostrada por los prototipos y pruebas de concepto, lo que propició la búsqueda de soluciones prácticas y efectivas para aumentar la vida útil del producto. Se llegó finalmente a un producto esterilizado (tratamiento térmico) a 120°C durante 30 min en frascos de vidrio de 6cm de diámetro y 4cm de alto. Para lograr un producto de textura similar a la de un paté comercial, se debió estudiar el problema de la absorción de humedad de los almidones presentes en el producto durante el tratamiento térmico, lo que llevó a generar leches de almendra para generar una mayor humedad y contenido graso en el producto para lograr la palatabilidad correcta y textura adecuada. Luego de todo este desarrollo, se lograron 4 sabores (dos salados y dos dulces) de paté esterilizado con una vida útil de 12 meses y sin presencia de sellos negros de nutrientes críticos. Se considera que los presentes resultados superan las expectativas generadas al inicio del proyecto y se ha logrado un producto altamente comercializable, el que se puede reproducir en planta piloto de Manki para comenzar el proceso productivo.

13. RECOMENDACIONES

Señale si tiene sugerencias en relación a lo trabajado durante el proyecto (considere aspectos técnicos, financieros, administrativos u otro).

Debido a que se generaron 4 prototipos comercializables, dos salados y dos dulces, pero que de ellos, los dos dulces no han tenido aceptabilidades suficientes para todos los aspectos evaluados, es que se recomienda a la empresa Manki el que se catalogue a los patés dulces con otro nombre, por ejemplo, pasta para repostería, relleno dulce para pastelería, pasta untada dulce o similares. Esto hará que los consumidores no se generen la expectativa de un producto salado previo a la degustación. Además, se propone que se pueda innovar a futuro en formatos de mayor gramaje para poder tener la opción de comercializar a colegios, casinos y restaurantes. Esta alternativa podría ser en envases en bolsas para autoclaves a contrapresión, tecnología con la que CREAS contará a mediano plazo.

14. ANEXOS

Anexo 1: Caracterización nutricional y funcional de las materias primas quínoa y amaranto, y definición de fórmula teórica base.

Anexo 2: Definición de atributos sensoriales y constitución de panel de jueces entrenados y su evaluación.

Anexo 3: Desarrollo de pruebas de concepto y definición de parámetros con función tecnológica.

Anexo 4: Tests simples de aceptabilidad.

Anexo 5: Ficha técnica y etiquetado nutricional de los nuevos productos.

Anexo 6: Proceso estandarizado de elaboración de los patés.

Anexo 7: Determinación y diseño del packaging del producto, estudio de vida útil y elaboración de prototipos.

Anexo 8: Capacitación y transferencia tecnológica.

Anexo 9: Difusión.



ANEXO 1: CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL Y FUNCIONAL DE LAS MATERIAS PRIMAS QUÍNOA Y AMARANTO, Y DEFINICIÓN DE FÓRMULA TEÓRICA BASE

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2016-0686

“Desarrollo de un pate vegetal a base de quinoa y amaranto: Un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Manki Limitada



Septiembre, 2018

RESUMEN

En el presente informe se exponen los resultados del análisis nutricional y funcional de las principales materias primas; quínoa y amaranto, junto con la formulación base inicial del paté vegetal (pasta de quínoa y de amaranto, más otros ingredientes propuestos por Manki), para determinar sus potenciales cambios o reformulaciones estratégicas a desarrollar, con el objetivo de que el nuevo producto cumpla con los límites máximos establecidos en la Ley de Etiquetado Nutricional de los Alimentos (Ley N° 20.606).

El desarrollo de esta actividad permitió definir y seleccionar los factores clave que deben ser ajustados, sustituidos o suplementados para obtener un producto de alta aceptabilidad y balance nutricional. Por esta razón, se hizo necesario el uso de los resultados de la caracterización de las materias primas, los que se utilizaron para determinar el aporte de macronutrientes, como proteínas, lípidos y carbohidratos de cada ingrediente en la fórmula base propuesta por Manki, lo que dio como resultado el aporte parcial de macronutrientes. De esta forma, el ajuste de las formulaciones se hizo en base a los nutrientes que se requerían aumentar o disminuir. Por ejemplo, para disminuir la cantidad de lípidos, mediante el presente análisis se identificó que el ingrediente que aportaba la mayor cantidad de lípidos era la nuez; de esta forma, se pueden tomar medidas para reducir y/o reemplazar la nuez por otro ingrediente con bajo aporte de lípidos. Esta estrategia fue utilizada para todo el transcurso de las pruebas de concepto y validación de prototipos, asegurando así, el avance del proyecto hacia un producto más saludable.

1. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la caracterización nutricional y funcional de la quínoa y amaranto utilizados en el desarrollo del proyecto, presentando los etiquetados nutricionales correspondientes, luego de lo cual se presenta el análisis de la fórmula de línea base propuesta por Manki.

1.1 CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL Y FUNCIONAL DE LAS MATERIAS PRIMAS

Se realizó el análisis proximal, de fibra dietética, azúcares totales y sodio tanto a la quínoa como al amaranto, de acuerdo a la metodología descrita en el Anexo A. En la Tabla 1.1 se señalan los datos obtenidos, a partir de los cuales se elaboró el etiquetado nutricional de ambos ingredientes, como se muestra en la Tabla 1.2 y Tabla 1.3.

Tabla 1.1. Composición proximal, fibra dietética, azúcares totales y sodio de la quínoa y amaranto, en base húmeda y porcentaje de producto.

Parámetros	Valor por 100 g de producto	
	Quínoa	Amaranto
Humedad (g)	10,04	10,50
Proteínas (g)	12,33	13,94
Extracto Etéreo (g)	5,81	5,93
Cenizas (g)	2,85	3,15
Extractos No Nitrogenados (g)	66,67	64,00
Fibra dietética total (g)	10,41	10,41
Fibra dietética insoluble (g)	6,66	5,86
Fibra dietética soluble (g)	3,75	4,55
Azúcares Totales (g)	4,35	1,67
Sodio (mg)	7,31	4,14

Tabla 1.2. Información nutricional de la quínoa analizada, en base húmeda, por 100 g de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
	100 g
Energía (kcal)	368
Proteínas (g)	12,3
Grasa Total (g)	5,8
H. de C. disp. (g)	66,7
Azúcares Totales (g)	4,4
Fibra Dietética Total (g)	10,4
Fibra Dietética Soluble (g)	3,8
Fibra Dietética Insoluble (g)	6,6
Sodio (mg)	7

Tabla 1.3. Información nutricional del amaranto analizado, en base húmeda, por 100 g de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
	100 g
Energía (kcal)	365
Proteínas (g)	13,9
Grasa Total (g)	5,9
H. de C. disp. (g)	64,0
Azúcares Totales (g)	1,7
Fibra Dietética Total (g)	10,4
Fibra Dietética Soluble (g)	4,6
Fibra Dietética Insoluble (g)	5,8
Sodio (mg)	4

También se realizó la caracterización funcional de estas materias primas, a través de la determinación del perfil aminoacídico y lipídico de ambas, como se presenta a continuación, en la Tabla 1.4 y Tabla 1.5.

Tabla 1.4: Perfil aminoacídico de las materias primas base, quínoa y amaranto.

Aminoácidos	Valor en g/100 g de producto	
	Quínoa	Amaranto
Alanina	0,53	0,53
Arginina	1,20	1,47
Ácido Aspártico	1,07	1,22
Glicina	0,88	1,38
Isoleucina	0,48	0,55
Leucina	0,84	0,86
Ácido Glutámico	1,89	2,51
Lisina	0,70	0,83
Cisteína	0,15	0,19
Metionina	0,31	0,34
Fenilalanina	0,50	0,61
Tirosina	0,41	0,54
Treonina	0,37	0,43
Prolina	0,56	0,69
Valina	0,57	0,60
Histidina	0,36	0,38
Serina	0,57	0,88

Tabla 1.5: Perfil lipídico de las materias primas base, quínoa y amaranto.

Ácidos grasos	Valor en mg/g lípidos totales	
	Quínoa	Amaranto
14:0	1,66 ± 0,10	1,79 ± 0,02
16:0	93,36 ± 0,48	155,89 ± 0,37
16:1n-7	n.d. ^a	2,87 ± 0,17
17:1	1,89 ± 0,12	5,42 ± 0,11
18:0	6,38 ± 0,80	21,85 ± 0,48
18:1n-9	231,95 ± 0,82	238,29 ± 4,78
18:1n-7	8,72 ± 0,03	8,72 ± 0,16
18:2n-6	516,53 ± 0,56	289,25 ± 6,06
18:3n-3	28,73 ± 0,10	6,92 ± 0,22
18:3n-6	4,54 ± 0,44	5,32 ± 0,15
20:0	13,52 ± 0,84	1,99 ± 0,03
22:0	5,80 ± 0,19	2,49 ± 0,09
22:1n-9	12,74 ± 0,19	n.d. ^a
22:2n-6	n.d. ^a	21,11 ± 0,67
24:0	2,16 ± 0,06	n.d. ^a
AGS ^b	122,89 ± 1,26	185,20 ± 3,76
AGMI ^c	255,30 ± 0,84	256,77 ± 5,15
AGPI ^d	549,81 ± 0,87	322,89 ± 4,60
n-6 ^e	521,08 ± 0,79	315,93 ± 4,43
n-3 ^f	28,73 ± 0,10	6,96 ± 0,20
n-6/n-3	18,13 ± 0,05	45,42 ± 0,82
AGPI/AGS	4,47 ± 0,05	1,74 ± 0,02

^an.d.: No detectado. ^bAGS: Ácidos grasos saturados. ^cÁcidos grasos monoinsaturados. ^dAGPI: Ácidos grasos poliinsaturados. ^en-6: Ácidos grasos Omega 6. ^fn-3: Ácidos grasos Omega 3.

Finalmente, se realizó la caracterización de otras materias primas utilizadas para la elaboración de los patés de quínoa y amaranto, resultados que se presentan a continuación en la Tabla 1.6 y Tabla 1.7.

Tabla 1.6: Análisis proximal, de azúcares totales, sodio y fibra dietética de nuez, almendra, ciruela, chía y piñón, utilizados para la elaboración de patés.

Parámetros	Por 100 g de producto				
	Nuez	Almendra	Ciruela	Chía	Piñón
Humedad (g)	3,20	6,66	85,91	5,82	5,32
Extracto etéreo (g)	61,70	40,01	0,49	28,46	47,70
Proteínas (g)	14,05	12,76	0,20	23,85	29,01
Cenizas (g)	1,90	2,97	0,11	3,83	4,30
Extractos no nitrogenados (g)	14,70	29,92	1,06	19,59	10,86
Azúcares totales (g)	4,20	3,90	9,92	1,00	3,60
Fibra dietética total (g)	4,45	7,68	12,23	18,45	2,81
Fibra dietética soluble (g)	2,25	2,18	6,41	1,42	0,98
Fibra dietética insoluble (g)	2,50	5,50	5,82	17,03	1,83
Sodio (mg)	2,40	6,00	2,00	11,55	2,02

Tabla 1.7: Análisis proximal, de azúcares totales, sodio y fibra dietética de maqui, zanahoria, betarraga y linaza, utilizados para la elaboración de patés.

Parámetros	Por 100 g de producto			
	Maqui	Zanahoria	Betarraga	Linaza
Humedad (g)	66,40	90,97	87,5	6,70
Extracto etéreo (g)	0,43	0,34	0,00	39,37
Proteínas (g)	0,80	1,08	0,17	13,44
Cenizas (g)	1,20	0,09	0,13	5,22
Extractos no nitrogenados (g)	16,62	5,46	9,19	18,88
Azúcares totales (g)	7,12	4,74	7,01	1,55
Fibra dietética total (g)	14,55	2,06	3,01	16,39
Fibra dietética soluble (g)	1,45	1,00	1,50	8,99
Fibra dietética insoluble (g)	13,10	1,06	1,51	7,40
Sodio (mg)	1,02	61,00	78,00	30,00

1.2 ANÁLISIS FORMULA DE LÍNEA BASE

La fórmula inicial del producto fue entregada por la empresa Manki a CREAS, junto con sus costos, para poder trabajar en su optimización. La descripción de esta fórmula se presenta en la Tabla 1.8.

Tabla 1.8. Formulación inicial de paté a base de quínoa y amaranto.

Insumo	Costo Insumo (\$/kg)	Masa receta (g)	Costo en formulación(\$)
Quínoa	3.500	300	1.050
Legumbre (garbanzo)	2.000	250	500
Nueces	8.000	150	1.200
Harina de Amaranto	4.900	100	490
Cebolla	600	100	60
Linaza	1.300	100	130
Sésamo	3.500	50	175
Sal del mar	500	20	10
Aceite Oliva o Maravilla	5.000	100	500
Total		1.170 g	\$3,52 /g de producto

Al utilizar las composiciones nutricionales y proximales de las materias primas reportadas, podemos calcular la cantidad de cada macronutriente en la formulación, al saber el porcentaje que representa cada ingrediente en la mezcla. De esta forma, uno de los ingredientes que hay que modificar de acuerdo a los parámetros de la Ley 20.606 es el sodio como se muestra en la Tabla 1.9.

Tabla 1.9. Análisis nutricional de la formulación inicial, de acuerdo al porcentaje de cada ingrediente en la fórmula inicial.

Ingrediente	Porcentaje (%)	Cantidad (g)						Sodio (mg)	Total (g)
		Proteína	Lípido	Carbohidratos	Azúcar total	Fibra dietética	Grasa saturada		
Quínoa (cocida)	25,64	1,28	0,57	6,76	0,00	0,59	0,06	50,26	25,64
Legumbre (cocida)	21,37	1,79	1,44	4,00	0,36	1,58	0,18	47,01	21,37
Nueces	12,82	1,96	8,35	1,75	0,33	0,86	0,78	0,26	12,82
Harina de Amaranto	8,55	1,24	0,56	5,66	0,00	0,79	0,14	1,79	8,55
Cebolla	8,55	0,08	0,01	0,86	0,37	0,12	0,00	0,26	8,55
Linaza	8,55	1,56	3,60	2,47	0,13	2,33	0,31	2,56	8,55
Sésamo	4,27	0,77	2,14	0,48	0,00	0,48	0,29	0,48	4,27
Sal del mar	1,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	662,53	1,71
Aceite Oliva o Maravilla	8,55	0,00	8,55	0,00	0,00	0,00	1,18	0,17	8,55
Total	100	8,69	25,22	21,98	1,19	6,76	2,95	765,32	100,00

Tabla 1.10. Límites establecidos por la nueva ley de etiquetado de alimentos, para productos sólidos.

Nutriente o energía	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
	Fecha de entrada en vigencia Junio de 2016	24 meses después de entrada en vigencia	36 meses después de entrada en vigencia
Energía Kcal/100 g	350	300	275
Sodio mg/100 g	800	500	400
Azúcares totales g/100 g	22,5	15	10
Grasas saturadas g/100 g	6	5	4

Como se puede notar, el sodio en la formulación inicial es aproximadamente el doble de lo permitido, por lo que se propone a la empresa Manki, la disminución de la adición de sal de mar de 1,71% a sólo un 0,7%, con lo que quedaría una formulación con una cantidad de sodio de sólo 374,1 mg por cada 100 g de producto, ajustándose a la Ley 20.606.

Por otra parte, como el producto posee una baja cantidad de agua y los ingredientes contienen alta cantidad de carbohidratos de fuentes como la quínoa y legumbres, y lípidos del aceite de oliva y la nuez, las calorías se concentran y el producto final queda con un aporte calórico de 350 kcal/100g de producto, repartidas como se muestra en la Tabla 1.11.

Tabla 1.11. Análisis de aporte calórico.

Macronutriente	Contenido de macronutriente (g/100g producto)	Factor de Atwater	Aporte calórico* (Kcal/100g producto)
Proteína	8,69	4	34,75
Lípidos	25,22	9	226,96
Carbohidratos	21,98	4	87,93

*Se calcula multiplicando factor de Atwater por el contenido del macronutriente.

De la Tabla 1.11, queda en claro que el aporte de los lípidos son los más significativos, por lo que una estrategia para acercarse a lo que la ley permite como aporte calórico máximo (275 Kcal/100g de producto), es la disminución de aceite de oliva y/o disminución de nuez, reemplazarlo por un ingrediente como la quínoa que posee poca grasa y aumentar el contenido de agua en el producto, permitiendo por una parte, mejorar el mezclamiento y textura del producto y por otra parte, diluir las calorías de la formulación.

2. CONCLUSIÓN

Con respecto a los análisis realizados en esta actividad, se procedió a ajustar el nivel de sal de mar adicionada en la formulación inicial, para ajustar ese valor a un aporte de sodio inferior a 400 mg por cada 100 g de producto, según el límite máximo permitido por la Ley N° 20.606. Por otra parte, para ajustarse al aporte calórico máximo de 275 kcal/100g producto, se ha evaluado la reformulación de la fórmula inicial, disminuyendo la proporción de aceite de oliva y/o de nuez, así como también la adición de mayor cantidad de agua o disolvente, para disminuir el aporte calórico actual de 350 kcal/100g de producto. Estos datos son de gran relevancia al inicio del proyecto, debido a que sientan las bases para las formulaciones que posteriormente deben mejorarse en aspectos sensoriales y nutricionales.

ANEXO A MÉTODOS ANALÍTICOS

A.1 COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA MATERIA PRIMA

El análisis proximal, también llamado “Esquema de Weende”, es un método de evaluación que permite determinar el valor nutritivo y/o calórico de una muestra. Durante este procedimiento no se especifican sus componentes, sino que se asocia a compuestos químicos con características similares.

En el esquema de Weende, la muestra se divide en materia húmeda y materia seca, fraccionándose esta última en proteína cruda, extracto etéreo, cenizas totales, fibra cruda y extractos no nitrogenados, como se muestra en la figura a continuación, en la Figura A.1.

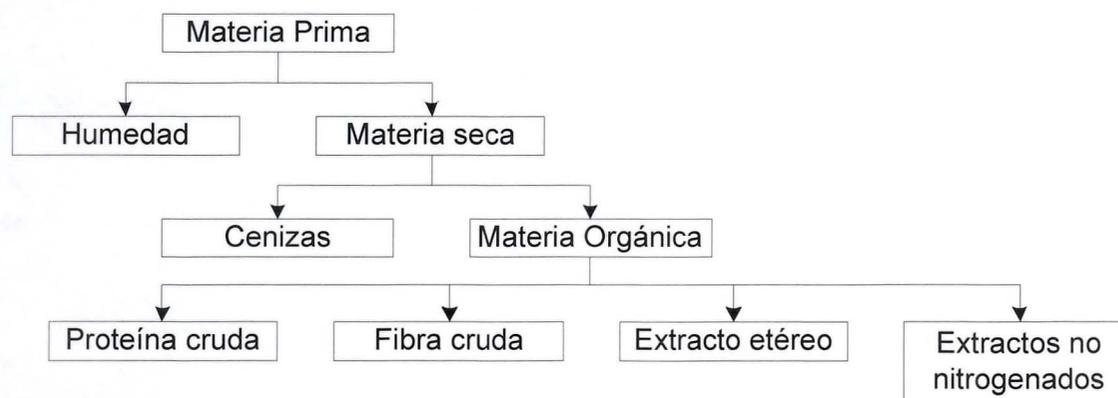


Figura A.1: Esquema general del análisis proximal.

A.1.1 Humedad (AOAC 930.15)

La humedad es la cantidad de agua libre y combinada que contiene una muestra. El contenido de agua se determina por la pérdida de peso que experimenta la muestra al ser secada en una estufa hasta alcanzar un peso constante. El método oficial, AOAC 930.15, utiliza una temperatura de desecado de 105°C, lo que trae problemas cuando el material a analizar contiene compuestos volátiles o se oxidan algunas sustancias. Es por esto que, dependiendo de la muestra, este análisis también puede realizarse a una temperatura menor a lo indicado en el protocolo oficial (70°C).

A.1.2 Cenizas (AOAC 942.05)

Las cenizas representan el residuo inorgánico presente en la muestra luego de calcinar la materia orgánica. Se utiliza el método AOAC 942.05, cuyo error final se debe a que una parte del material inorgánico puede volatilizarse por la alta temperatura en que opera la mufla. Los

sólidos se queman contenidos en crisoles directo a la llama del mechero, y posteriormente, se llevan a 600°C en la mufla hasta alcanzar peso constante.

A.1.3 Extracto etéreo (AOAC 963.15)

Los extractos etéreos corresponden a la grasa bruta que contiene la muestra, entre las que se encuentran ésteres de ácidos grasos, fosfolípidos, lecitinas, esteroides, ceras y ácidos grasos libres. Para la extracción de estas sustancias se utiliza el método de Soxhlet, utilizando como extractante un disolvente no polar, por lo que los lípidos se disuelven fácilmente en él.

A.1.4 Proteína cruda (AOAC 960.52)

Para cuantificar la proteína presente en una muestra se utiliza el método de Microkjeldahl. Esta técnica determina el contenido total de nitrógeno presente en la muestra, efectuando posteriormente una relación entre la cantidad de nitrógeno cuantificada y el contenido de éste en una proteína, cuyo valor es 6,25 a modo de obtener el porcentaje de proteína cruda en la muestra.

El método se divide en 3 etapas; la primera consiste en una digestión ácida con ácido sulfúrico donde se adiciona óxido de mercurio y sulfato de potasio para incrementar el punto de ebullición del ácido y acelerar la degradación, respectivamente. Luego, se realiza una destilación por arrastre con vapor de amoníaco, el cual se solubiliza en una solución ácida de ácido bórico (color rosado-morado) formando el complejo $\text{NH}_4^+:\text{H}_2\text{BO}_3$ (color verde). Finalmente, este último es titulado con ácido clorhídrico, solución que desarma el complejo y se observa el viraje al color rosado-morado original.

El problema de este método se basa en que asume que todo el nitrógeno presente en la muestra es de origen proteico, ya que no discrimina entre nitrógeno proteico e inorgánico. Además, no todas las proteínas contienen la misma cantidad de nitrógeno, por lo que la utilización del factor 6,25 conlleva a errores en los resultados finales.

A.1.5 Fibra cruda (AOAC 962.09)

La fibra cruda es, por definición, el residuo obtenido tras el tratamiento de las muestras con ácidos y alcalis, correspondiendo a la porción no digerible de las muestras.

Para la determinación de fibra cruda se requiere que la muestra se encuentre seca y desgrasada. Se comienza por una digestión con ácido sulfúrico, la que tiene el objetivo de hidrolizar los carbohidratos y proteínas presentes en la muestra, y posteriormente se somete a una digestión básica con hidróxido de sodio lo que provoca la saponificación de las grasas; el residuo resultante se lleva a estufa para deshidratación y luego a mufla, determinando de esta forma la fibra cruda.

A.1.6 Compuestos no nitrogenados

Los extractos no nitrogenados (ENN) pretenden ser un estimador de la suma de carbohidratos y otros compuestos digeribles que no posean nitrógeno en su composición química.

Estos se determinan restando al 100% de la muestra el porcentaje de humedad, grasas, proteínas, fibra y cenizas, todos calculados en base húmeda, por lo que en su cómputo se incluyen los errores cometidos en la determinación de las otras fracciones.

A.2 OTROS ANÁLISIS

A.2.1 Azúcares totales (AOAC 1984)

La determinación de azúcares totales se realiza por el método Munson y Walker, el cual consiste en la clarificación de la muestra seguida de una hidrólisis intensa, la cual transforma la sacarosa en una mezcla equimolar de los monosacáridos glucosa y fructosa, los cuales reducen la sal cúprica (sales de Felhing) a óxido cuproso rojo. Esto permite determinar la concentración de azúcares monosacáridos o azúcares directamente reductores del reactivo de Felhing (reacción positiva a la lactosa y maltosa).

A.2.2 Contenido de fibra dietética (AOAC 991.43)

La determinación de fibra dietética soluble e insoluble se realiza principalmente mediante un método enzimático, a través del uso en serie de las enzimas α -amilasa termoestable, proteasa y amiloglucosidasa. Posterior a esta digestión, los residuos obtenidos son filtrados y lavados con agua, obteniéndose así los residuos correspondientes a fibra dietética insoluble (FDI). La solución combinada de filtrado y agua de lavado es precipitada con etanol, recuperando otros residuos, los que corresponden a fibra dietética soluble (FDS). Finalmente, a ambos se les determina la cantidad de proteínas y cenizas (mediante los métodos ya descritos), para el cálculo de la fibra dietética de la muestra.

A.2.3 Contenido de sodio (AOAC 985.35)

Se determina la concentración de sodio en los alimentos mediante el método de Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama. El método es aplicable a alimentos con bajo contenido en grasa, como cereales, formulas infantiles, alimentos para animales, etc. Se basa en la destrucción de la materia orgánica por vía seca hasta lograr la digestión del alimento, para posteriormente solvatar los residuos con ácido nítrico diluido y lograr la determinación del o los analitos por Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama.



ANEXO 2: DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS SENSORIALES Y CONSTITUCIÓN DE PANEL DE JUECES ENTRENADOS Y SU EVALUACIÓN

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2016-0686

**“Desarrollo de un pate vegetal a base de quinoa y amaranto: Un aporte al
comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de
Valparaíso”**

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Manki Limitada



Septiembre, 2018

RESUMEN

En el presente informe se presentan los resultados obtenidos en la constitución del panel sensorial entrenado, tanto en el entrenamiento de los mismos, como en las evaluaciones realizadas por este panel entrenado a los productos desarrollados a lo largo del proyecto.

Índice

RESUMEN	2
1. RESULTADOS	4
1.1 PANEL ENTRENADO 1.....	4
1.1.1 Patés de cerdo	6
1.1.2 Patés vegetales.....	7
1.1.3 Patés marinos	9
1.1.4 Patés seleccionados de cada variedad.....	10
1.2 PANEL ENTRENADO 2.....	11
1.2.1 Test Escala no estructurada	12
1.3 PANEL ENTRENADO 3.....	16
1.3.1 Test Escala no estructurada	16
1.3.2 Test Triangular	20
1.4 EVALUACIÓN FINAL PANEL ENTRENADO	20
1.4.1 Test aceptabilidad escala hedónica.....	21
1.4.2 Test de Intensidad	25
1.4.3 Test de preferencia.....	26
1.4.4 Intención de compra.....	27
2. CONCLUSIÓN.....	28
ANEXO A: TEST ACEPTABILIDAD 1.....	29
ANEXO B: EVALUACION SENSORIAL TEXTURA (Matriz Paté).....	32
ESCALA LINEAL NO ESTRUCTURADA	33
ANEXO C: EVALUACIÓN SENSORIAL Y TEST TRIANGULAR	34
ESCALA LINEAL NO ESTRUCTURADA	34
ANEXO D: TEST ACEPTABILIDAD FINAL.....	38

1. RESULTADOS

1.1 PANEL ENTRENADO 1

En el presente informe se exponen los resultados de la evaluación sensorial realizada a patés comerciales, estudio desarrollado por el Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS) para el proyecto denominado “Desarrollo de un pate vegetal a base de quínoa y amaranto: un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso” de la Empresa Manki.

El desarrollo de esta actividad permite definir y seleccionar, el o los patés con los atributos sensoriales y aspectos cualitativos deseables para la formulación del nuevo paté vegetal. Una vez realizada la seleccionada la matriz, se procederá al entrenamiento de los jueces en las siguientes secciones.

Para para llevar a cabo la evaluación se conformó un panel de 8 jueces, incluido 3 jueces pertenecientes a la empresa beneficiaria (ver Figura 1.2). Donde se evaluaron diferentes variedades de patés comerciales, como patés de cerdo, marinos y vegetales, que se muestran en la siguiente lista (Ver Figura 1.1):

1. Patés de cerdo: Paté Jamon (La Piara), Paté de campo artesanal (Cecinas Chillan).
2. Patés vegetales: Pasta Oliva (Mister Veggie), Salsa untable de Hummus al merkén (Buka), Pasta Pimentón al merkén (Mister Veggie).
3. Patés marinos: Paté de Centolla (Robinson Crusoe), Paté de Camarón natural (Oromar).



Figura 1.1: Patés comerciales evaluados. A) Patés de cerdo, B) Patés marinos, C) Patés vegetales.



Figura 1.2: Panel de jueces evaluando sensorialmente patés comerciales.

En el test se solicitó a los jueces que evalué los atributos organolépticos de cada paté en cuanto a su apariencia, olor, textura, sabor y color, en una escala de 7 puntos (que va desde una frase equivalente a “me disgusta mucho” hasta una “me gusta mucho”). La escala se disgrega de la siguiente manera:

1. Me disgusta mucho;
2. Me disgusta;
3. Me disgusta levemente;
4. No me gusta ni me disgusta;
5. Me gusta levemente;

6. Me gusta;
7. Me gusta mucho.

Se determina que la nota mínima para que el atributo sea aceptable es de 4,0.

Para verificar si existen diferencias estadísticas significativas entre los patés, se analizaron los resultados mediante un “Análisis de Varianza de un Factor” (ANOVA) en la herramienta Microsoft Excel, con un 95% de confianza.

El ANOVA prueba la hipótesis de que las medias los atributos analizados en cada muestra son iguales, la hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

Al aplicar ANOVA de un factor se calcula un valor estadístico denominado F y su significación. F se obtiene al estimar la variación de las medias entre los grupos de la variable independiente y dividirla por la estimación de la variación de las medias dentro de los grupos. Se puede determinar que existe una diferencia significativa entre una y otra muestra cuando el valor calculado de F es superior al valor de F CRÍTICO. Mencionar que para este análisis el F CRÍTICO no será siempre el mismo, ya que uno de los jueces sigue una dieta vegana y no pudo participar en la evaluación de textura y de algunos productos.

Estas pruebas son una herramienta muy efectiva en el diseño de productos y cada vez se utilizan con mayor frecuencia en las empresas debido a que son los consumidores quienes, en última instancia, convierten un producto en éxito o fracaso (ver test completo en Anexo A).

1.1.1 Patés de cerdo

Los resultados para los patés de cerdo se muestran en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1: Resultados de los promedios de los atributos analizados para los patés de cerdo.

	Paté Jamón (La Piara)		Paté de campo artesanal (Cecinas Chillan)	
	Media	Desviación	Media	Desviación
Apariencia	4,0	1,6	5,0	1,2
Olor	3,6	1,8	5,6	1,6
Textura	3,3	1,1	6,0	0,7
Sabor	2,9	1,0	5,6	0,9
Color	6,0	1,8	5,2	1,1

Los resultados expuestos en la Tabla 1.1 nos muestran que el paté de campo artesanal es el mejor evaluado con respecto a los atributos de apariencia, olor, textura, sabor, no así en color.

Tolos los atributos evaluados para este paté obtienen una media mayor o igual a nota 5,0, donde el atributo mejor evaluado es la textura con una media de 6,0.

Se realizó un análisis de varianza para los atributos de olor, textura y sabor, cuyos valores de F crítico y F calculado se muestran en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2: Valores de F crítico y F calculado en los atributos analizados para los patés de cerdo.

	F crítico	F calculado
Olor	4,4	6,8
Textura	4,5	36,6
Sabor	4,6	33,2

Los resultados expuestos en la Tabla 1.2 indican que existen diferencias estadísticamente significativas – con una confianza del 95% – entre los patés para los atributos de olor, textura y sabor.

Los resultados del test de preferencia se muestran en la Figura 1.3.

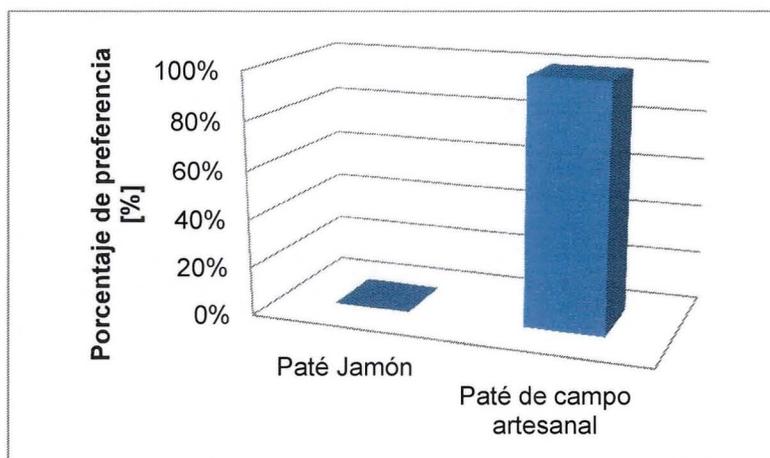


Figura 1.3: Resultados del test de preferencia de los jueces por los patés.

Los resultados del test arrojan que el 100% de los jueces prefieren el paté de campo artesanal, lo que concuerda con los resultados expuestos anteriormente en los otros análisis.

1.1.2 Patés vegetales

Los resultados para los patés vegetales se muestran en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3: Resultados de los promedios de los atributos analizados para los patés vegetales.

	Pasta Oliva (Mister Veggie)		Salsa untable de Hummus al merkén (Buka)		Pasta Pimentón al merkén (Mister Veggie)	
	Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación
Apariencia	5,7	1,1	3,7	1,8	5,9	1,4
Olor	4,3	1,9	3,8	1,9	5,1	1,1
Textura	5,6	1,5	3,7	1,7	5,9	1,0
Sabor	5,1	1,3	2,7	1,4	6,0	1,1
Color	4,8	2,0	3,8	1,5	5,8	1,2

Los resultados expuestos en la Tabla 1.3 nos muestran que la pasta de pimentón al merquén marca Mister Veggie es el mejor evaluado en todos los atributos. Para esta pasta se obtiene una media mayor o igual a nota 5,1, donde el atributo mejor evaluado es sabor con una media de 6,0.

Se realizó un análisis de varianza por atributo para la pasta de Pimentón con respecto a los otros 2 productos evaluados, cuyo valor de F crítico fue 4,4 y los valores de F calculado se muestran en la Tabla 1.4.

Tabla 1.4: Valores de F crítico y F calculado en los atributos analizados para la salsa de pimentón con respecto a los otros dos productos.

	Pasta de Oliva F calculado	Salsa de Hummus F calculado
Apariencia	0,1	9,3
Olor	1,3	4,4
Textura	0,3	12,4
Sabor	2,9	34,9
Color	1,8	10,8

Los resultados expuestos en la Tabla 1.4 indican que no existen diferencias estadísticamente significativas – con una confianza del 95% – entre las pastas de Pimentón y Oliva. Por otro lado, nos indican que existen diferencias estadísticamente significativas – con una confianza del 95% – entre las pastas de Pimentón y salsa de Hummus.

Los resultados del test de preferencia se muestran en la Figura 1.4.

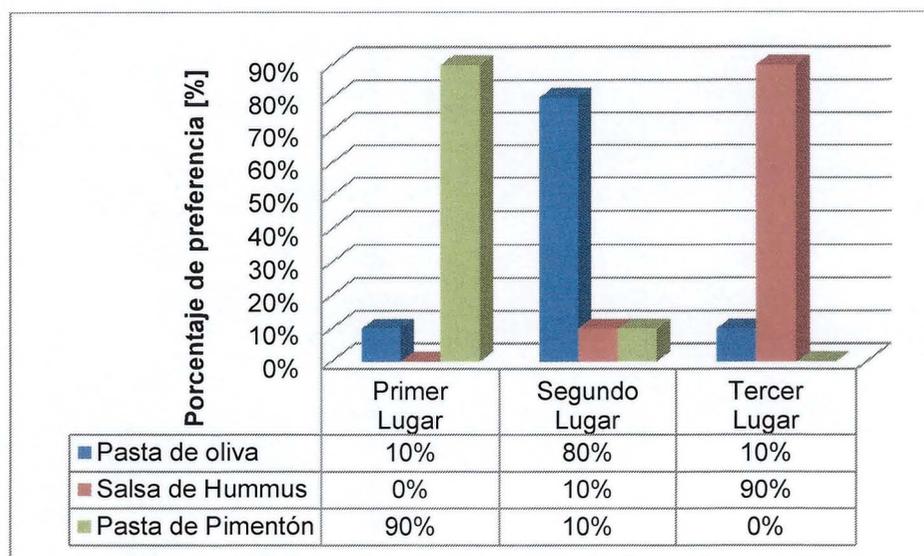


Figura 1.4: Resultados del test de preferencia de los jueces por los patés.

Los resultados indican que el 90% de los jueces prefieren la pasta de Pimentón, lo que concuerda con los resultados obtenidos en el análisis de evaluación de atributos.

1.1.3 Patés marinos

Los resultados para los patés marinos se muestran en la Tabla 1.5.

Tabla 1.5: Resultados de los promedios de los atributos analizados para los patés marinos.

	Paté de Centolla (Robinson Crusoe)		Paté de Camarón natural (Oromar)	
	Media	Desviación	Media	Desviación
Apariencia	5,0	1,1	5,2	1,4
Olor	3,5	1,5	5,6	1,1
Textura	5,1	1,3	5,8	1,2
Sabor	3,8	2,0	6,7	0,5
Color	4,9	1,1	5,7	0,9

Los resultados expuestos en la Tabla 1.5 nos muestran que el paté de Camarón es el mejor evaluado en todos los atributos. Para este producto se obtiene una media mayor o igual a nota 5,2, donde el atributo mejor evaluado es sabor con una media de 6,7.

Se realizó un análisis de varianza para todos los atributos, cuyos valores de F crítico y F calculado se muestran en la Tabla 1.6.

Tabla 1.6: Valores de F crítico y F calculado en los atributos analizados para los patés marinos.

	F crítico	F calculado
Apariencia	4,4	0,1
Olor	4,4	12,8
Textura	4,5	1,3
Sabor	4,5	17,9
Color	4,4	3,0

Los resultados expuestos en la Tabla 1.6 indican para los atributos de olor y sabor existen diferencias estadísticamente significativas – con una confianza del 95% – entre ambos patés.

Los resultados del test de preferencia se muestran en la Figura 1.5.

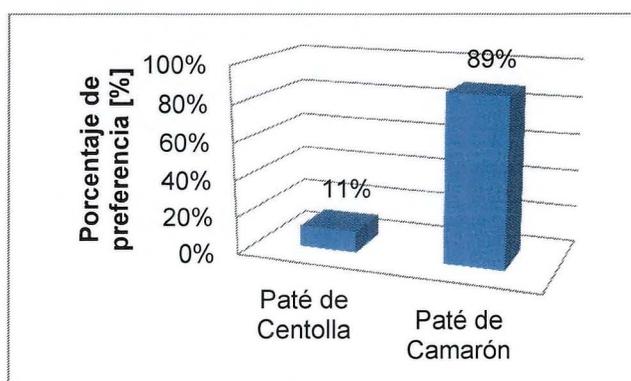


Figura 1.5: Resultados del test de preferencia de los jueces por los patés.

Los resultados indican que el 89% de los jueces prefieren el paté de Camarón, lo que concuerda con los resultados obtenidos en el análisis de evaluación de atributos.

1.1.4 Patés seleccionados de cada variedad

Finalmente, se procede a comparar los patés mejor evaluados de cada variedad para observar si existe alguna diferencia significativa de los atributos.

En la Figura 1.6 se muestra las medias de los atributos para cada paté seleccionado.

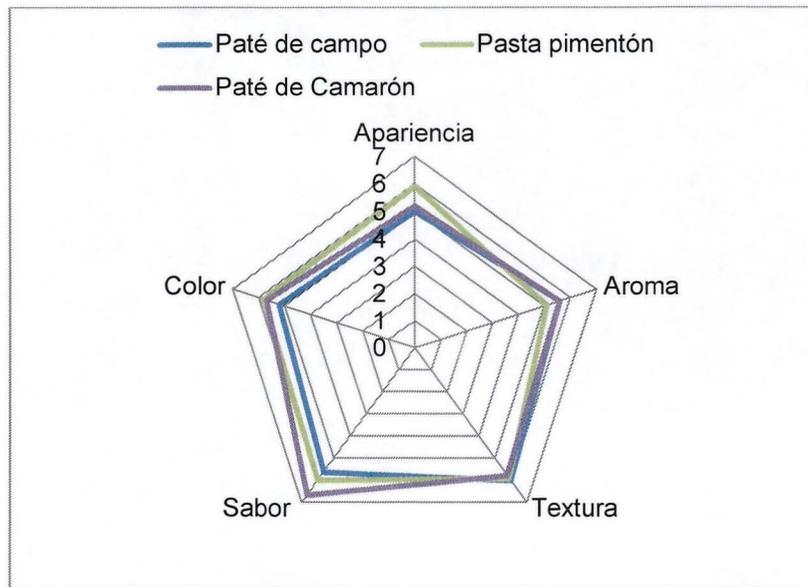


Figura 1.6: Medias de los atributos por variedad de patés.

Como se observa en la Figura 1.6, y al realizar un análisis de varianza, este nos indica que no existen diferencias estadísticamente significativas – con una confianza del 95% – entre los patés seleccionados, por lo que cualquiera de estos 3 patés podrían ser utilizados en el entrenamiento de los jueces.

1.2 PANEL ENTRENADO 2

A continuación, se exponen los resultados obtenidos para el entrenamiento de jueces en textura para una matriz paté o pasta vegetal. Se destaca que los jueces, una vez finalizado el entrenamiento, serán capaces de identificar diferencias en cuanto a la textura de los prototipos.

Durante la primera sesión de entrenamiento, participaron 8 jueces, a los cuales les realizó una clase introductoria de evaluación sensorial de textura, en donde se explicaron conceptos como: elasticidad, adhesividad, masticabilidad, harinosidad, granulosidad, humedad y gusto residual. En esta sesión, se evaluaron 3 prototipos, en una escala lineal no estructurada con los atributos descritos anteriormente (Anexo B). Los prototipos fueron:

- Muestra control: Pasta de pimentón al merquen marca Mister Veggie.
- Muestra problema 1: Pasta de quínoa-amaranto dulce.
- Muestra problema 2: Pasta de quínoa-amaranto salada.

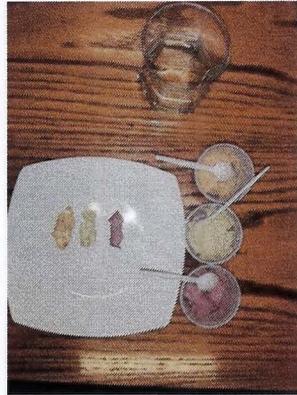


Figura 1.7: Prototipos utilizados en el entrenamiento de jueces.

1.2.1 Test Escala no estructurada

Los resultados del test de entrenamiento para detectar elasticidad, adhesividad, masticabilidad, harinosidad, granulosidad, humedad y gusto residual, se muestran en las siguientes figuras. Se ordenaron de forma ascendente por promedios de cada juez.

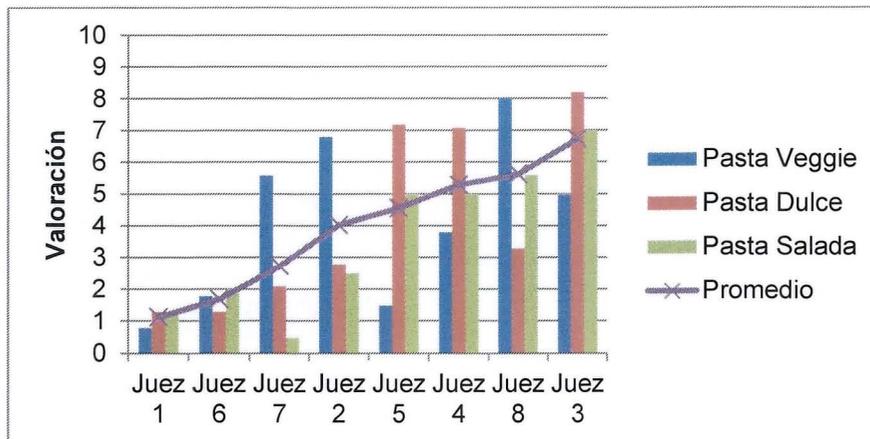


Figura 1.8: Test de elasticidad por jueces.

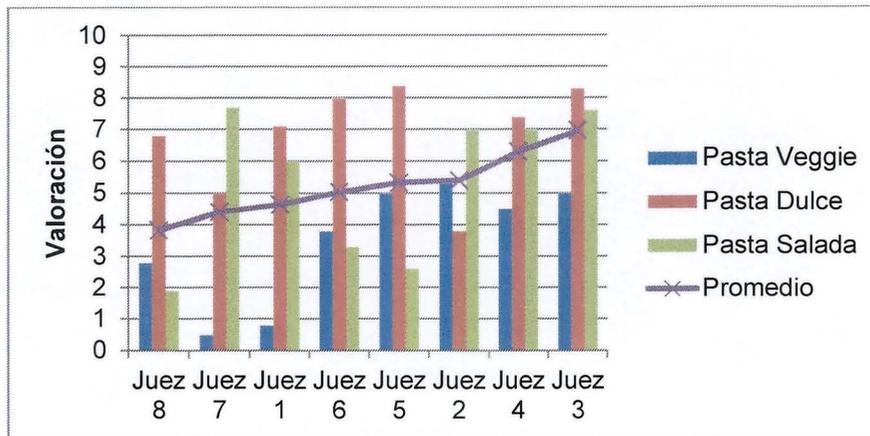


Figura 1.9: Test de adhesividad por jueces.

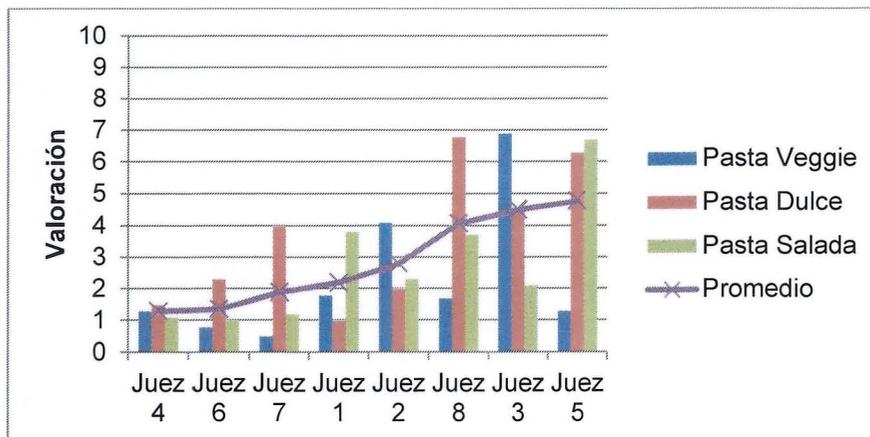


Figura 1.10: Test de masticabilidad por jueces.

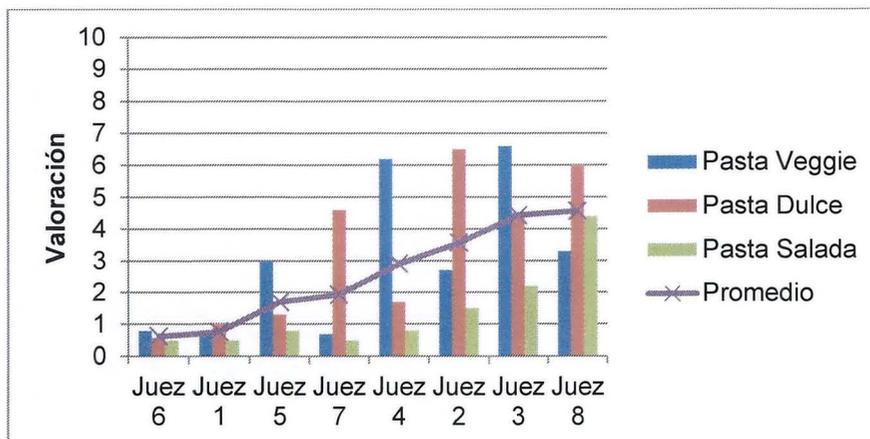


Figura 1.11: Test de granulocidad por jueces.

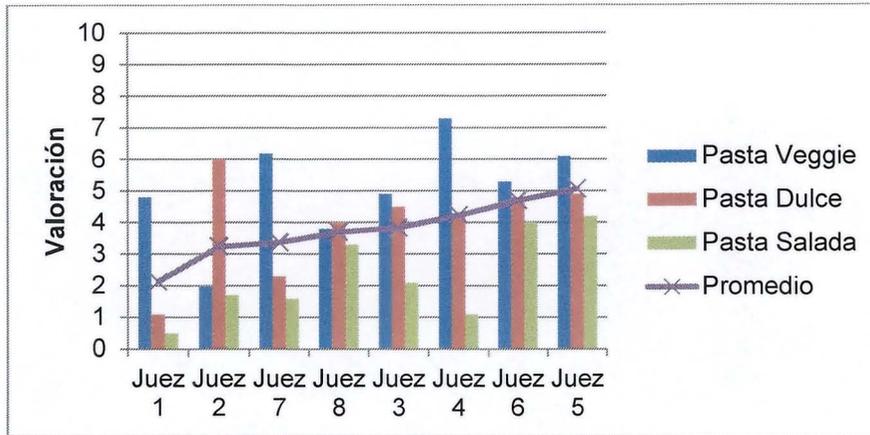


Figura 1.12: Test de humedad por jueces.

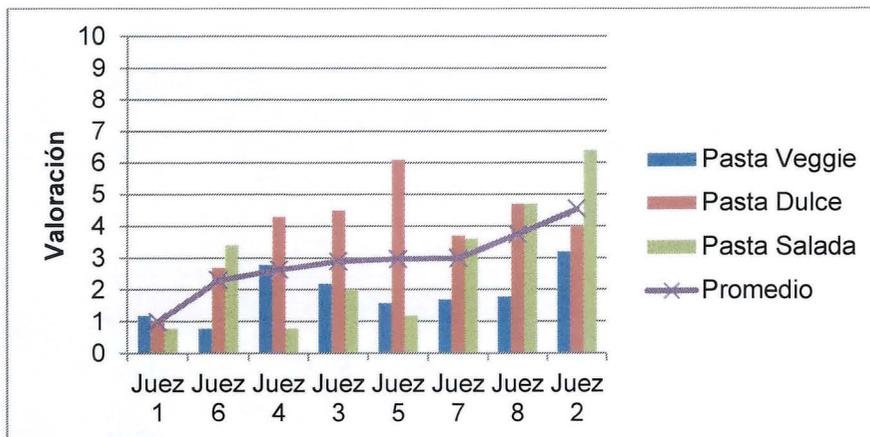


Figura 1.13: Test de harinosidad por jueces.

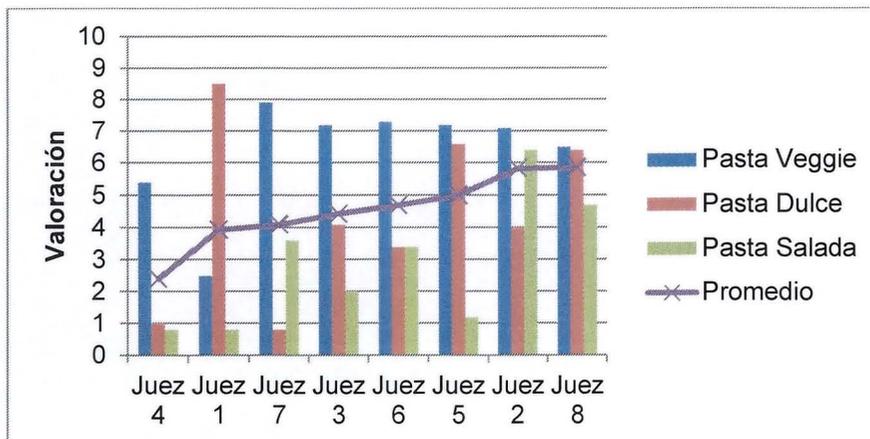


Figura 1.14: Test de gusto residual por jueces.

En las figuras anteriores se puede visualizar que los jueces tienen un reconocimiento umbral para cada atributo evaluado muy dispar entre la muestra control y las muestras problemas. Estos resultados se explican por ser la primera sesión de entrenamiento luego de la selección previa.

En la Tabla 1.7 se muestran los resultados promedios obtenidos para cada prototipo y la diferencia significativa entre los jueces a la hora de la evaluación.

Tabla 1.7: Resultados de atributos evaluados de los prototipos.

Prototipo	Atributos	Promedio	Error	Diferencia significativa entre Jueces
Muestra control	Elasticidad	4,2 ± 2,6	63%	SI
	Adhesividad	3,5 ± 1,9	55%	SI
	Masticabilidad	2,3 ± 2,2	94%	SI
	Granulosidad	3,0 ± 2,3	78%	SI
	Humedad	5,1 ± 1,6	32%	SI
	Harinosidad	1,9 ± 0,8	42%	SI
	Gusto residual	6,4 ± 1,7	27%	SI
Pasta Problema 1	Elasticidad	4,2 ± 2,9	69%	SI
	Adhesividad	6,9 ± 1,6	24%	SI
	Masticabilidad	3,6 ± 2,2	62%	SI
	Granulosidad	3,3 ± 2,4	73%	SI
	Humedad	4,0 ± 1,6	39%	SI
	Harinosidad	3,9 ± 1,5	39%	SI
	Gusto residual	4,4 ± 2,7	62%	SI
Pasta Problema 2	Elasticidad	3,6 ± 2,3	65%	SI
	Adhesividad	5,4 ± 2,4	44%	SI
	Masticabilidad	2,7 ± 1,9	71%	SI
	Granulosidad	1,4 ± 1,4	97%	SI
	Humedad	2,3 ± 1,4	59%	SI
	Harinosidad	4,8 ± 2,5	52%	SI
	Gusto residual	2,9 ± 2,0	71%	SI

Los resultados expuestos en la Tabla 1.7 nos demuestra la diferencia significativa que existe entre los jueces al evaluar cada uno de los atributos de los prototipos, por lo que se requiere más sesiones de entrenamiento.

A partir de los resultados y comentarios positivos obtenidos por la pasta de quínoa-amaranto salada, se tomó la decisión en conjunto con el mandante de continuar con este prototipo como el control en las siguientes sesiones de entrenamiento.

1.3 PANEL ENTRENADO 3

En la presente sesión, se reforzaron los conceptos de evaluación sensorial de textura anterior, y se procedió a evaluar nuevamente 3 prototipos. En esta ocasión, las muestras fueron las siguientes:

- Muestra control: Pasta de quínoa-amaranto salada (similar a la sesión anterior).
- Muestra problema 1: Pasta de quínoa-amaranto salada líquida.
- Muestra problema 2: Pasta de quínoa-amaranto salada seca.

En el caso de la muestra problema 1, se realizó una modificación al incorporar más leche de arroz en su formulación, obteniendo una pasta más líquida, menos elástica y harinosa. Para el caso de la muestra problema 2, se incorporó menos leche de arroz en su formulación, obteniendo una pasta más seca y adhesiva.

Para finalizar esta sesión, se realizaron 2 test triangulares (Anexo C), donde las muestras diferentes en cada prueba fueron la muestra problema 1 y 2, respectivamente.



Figura 1.15: Segunda sesión de entrenamiento de Jueces.

La asistencia de los jueces durante este proceso fue de un 100%, y cuyos resultados se muestran a continuación.

1.3.1 Test Escala no estructurada

Los resultados del test de entrenamiento para detectar elasticidad, adhesividad, masticabilidad, harinosidad, granulosidad, humedad y gusto residual, se muestran en las siguientes figuras. Se ordenaron de forma ascendente por promedios de cada juez.

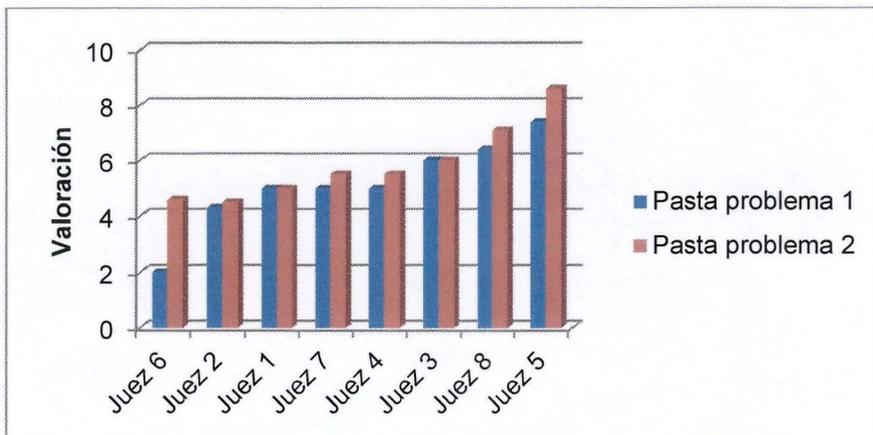


Figura 1.16: Test de elasticidad por jueces.

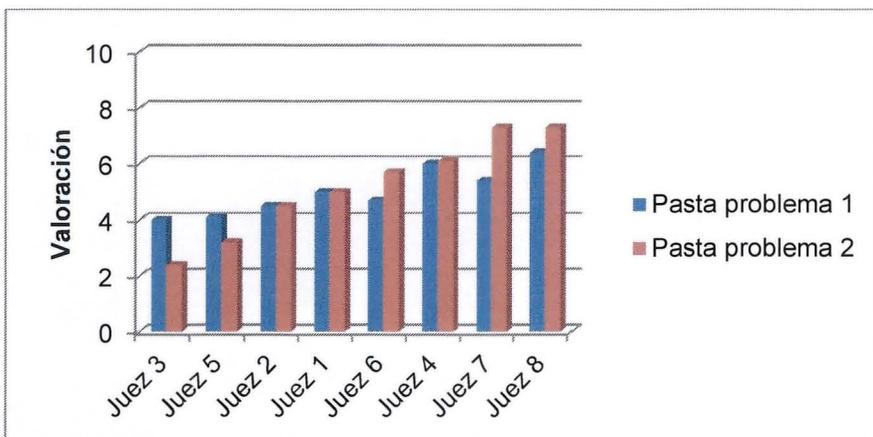


Figura 1.17: Test de adhesividad por jueces.

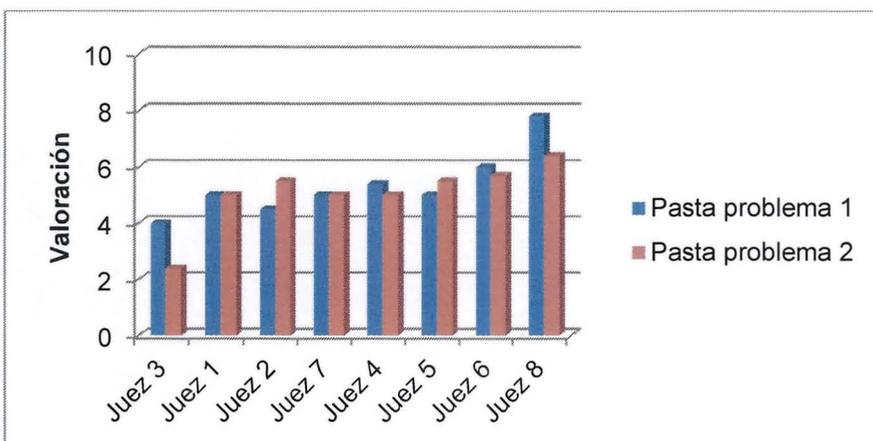


Figura 1.18: Test de masticabilidad por jueces.

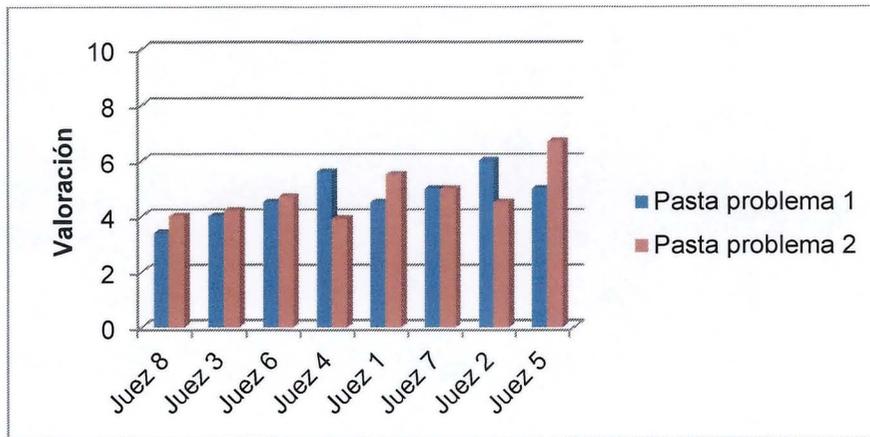


Figura 1.19: Test de granulocidad por jueces.

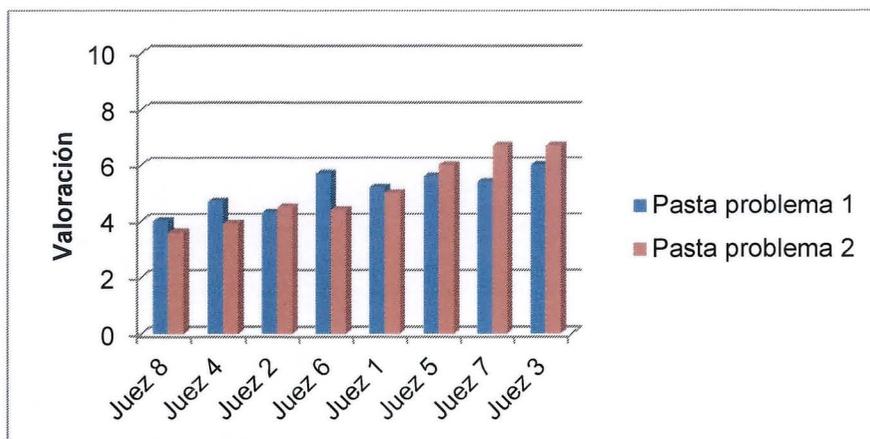


Figura 1.20: Test de humedad por jueces.

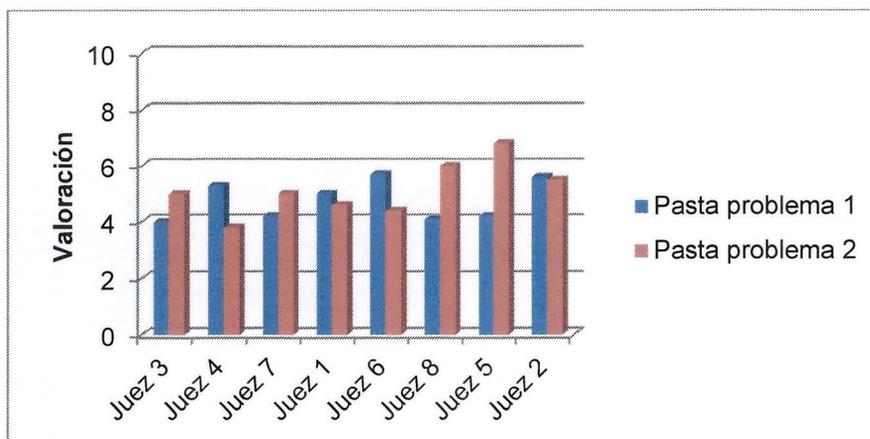


Figura 1.21: Test de harinosidad por jueces.

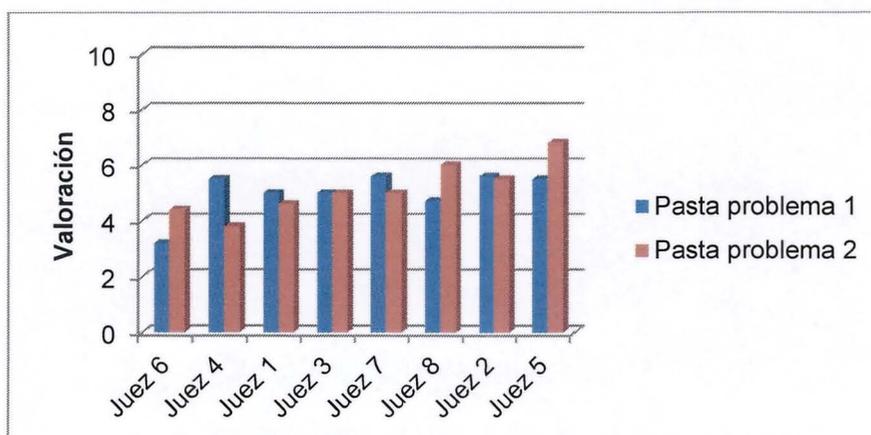


Figura 1.22: Test de gusto residual por jueces.

En la Tabla 2.2 se muestran los resultados promedios obtenidos para cada prototipo y diferencia significativa entre los jueces a la hora de la evaluación.

Tabla 1.8: Resultados de atributos evaluados de los prototipos.

Prototipo	Atributos	Promedio	Error	Diferencia significativa entre Jueces
Pasta Problema 1	Elasticidad	5,1 ± 1,6	31%	SI
	Adhesividad	5,0 ± 0,9	17%	SI
	Masticabilidad	5,3 ± 1,2	22%	SI
	Granulosidad	4,8 ± 0,8	18%	SI
	Humedad	5,1 ± 0,7	14%	SI
	Harinosidad	4,8 ± 0,7	15%	SI
	Gusto residual	5,0 ± 0,8	16%	SI
Pasta Problema 2	Elasticidad	5,9 ± 1,4	24%	SI
	Adhesividad	5,2 ± 1,8	34%	SI
	Masticabilidad	5,1 ± 1,2	23%	SI
	Granulosidad	4,8 ± 0,9	19%	SI
	Humedad	5,1 ± 1,2	24%	SI
	Harinosidad	4,5 ± 1,1	24%	SI
	Gusto residual	5,1 ± 0,9	18%	SI

Las figuras y Tabla 1.8 nos muestran que aún existen diferencias significativas en los criterios de evaluación de los jueces entrenados. Estas diferencias son muy inferiores a las que se obtuvieron durante la primera sesión, lo cual nos indica un crecimiento, aprendizaje y unificación de criterios de evaluación por parte de los jueces.

1.3.2 Test Triangular

A continuación, en la Tabla 1.9 se muestra los aciertos obtenidos por cada juez para esta prueba.

Tabla 1.9: Porcentaje de acierto de los jueces en el test triangular.

Evaluador	Nombre	% Aciertos
Juez 1	Sebastián Vergara	50%
Juez 2	Germán Vergara	100%
Juez 3	Darling Estay	100%
Juez 4	Arlet Castro	0%
Juez 5	Alexander Vergara	0%
Juez 6	Rosa Arrieta	50%
Juez 7	Agustín Flores	100%
Juez 8	Juan Ignacio Ramírez	50%

A través de los resultados anteriores, se puede observar que los jueces 4 y 5 no han desarrollado aún una buena capacidad de discriminación para distinguir las muestras diferentes en el test triangular realizado. Los jueces 1, 6 y 8 han desarrollado levemente capacidad de discriminación y, por último, los jueces 2, 3 y 7 han desarrollado una buena capacidad para distinguir diferencias entre las muestras.

El porcentaje promedio de las muestras alcanzado por los jueces en el test triangular fue de un 56%, siendo un porcentaje bajo, por lo que se continuó con los entrenamientos hasta obtener un porcentaje superior al 80% de aciertos.

1.4 EVALUCIÓN FINAL PANEL ENTRENADO

En el presente informe se exponen los resultados del entrenamiento final de jueces, donde 6 jueces entrenados evaluaron los cuatro prototipos finales de patés o pastas vegetales, estudio desarrollado por el Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS) para el proyecto denominado “Desarrollo de un pate vegetal a base de quínoa y amaranto: un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso” de la Empresa Manki.

El estudio consideró el análisis de 4 patés vegetales, estas fueron:

1. Paté vegetal de nuez-romero, de ahora en adelante “Muestra 1”.
2. Paté vegetal de jengibre-cúrcuma, de ahora en adelante “Muestra 2”.
3. Paté vegetal de ciruela-chía, de ahora en adelante “Muestra 3”.

4. Paté vegetal de berries-cacao, de ahora en adelante “Muestra 4”.



Figura 1.23: Evaluación Final de jueces entrenados.

En el test se solicitó a los jueces que valoren el grado de satisfacción que le produce consumir el alimento en cuanto a los atributos de apariencia, olor, color, sabor y textura, en una escala de 7 puntos (que va desde una frase equivalente a “me disgusta mucho” hasta una “me gusta mucho”), donde se determina que la nota mínima para que el atributo sea aceptable es de 4,0. La escala se disgrega de la siguiente manera:

1. Me disgusta mucho;
2. Me disgusta;
3. Me disgusta levemente;
4. No me gusta ni me disgusta;
5. Me gusta levemente;
6. Me gusta;
7. Me gusta mucho.

Finalmente se consultó a los jueces que elementos gustaron y cuales no gustaron del producto, además de consultar sobre el consumo habitual de este tipo de productos y que evaluarán la intención de compra del mismo.

1.4.1 Test aceptabilidad escala hedónica

Las medias de la evaluación de los atributos de la muestra se encuentran en la Tabla 1.10 y Figura 1.24, mientras que las distribuciones por categoría de la evaluación de la muestra se encuentran en la Figura 1.25, Figura 1.26, Figura 1.27 Y Figura 1.28.

Tabla 1.10: Resultados de los promedios de los atributos analizados en el test de aceptabilidad

Atributos	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	Media	Desviación Estándar						
Apariencia	5,0	1,1	5,8	0,8	5,5	0,5	5,2	1,3
Olor	5,0	1,3	4,7	1,2	4,2	1,0	5,2	1,6
Color	5,7	0,8	6,0	0,9	5,8	1,0	5,5	0,8
Sabor	5,2	1,2	5,3	1,0	4,5	1,5	5,3	1,8
Textura	5,7	1,0	6,5	0,5	5,2	1,2	5,7	0,8

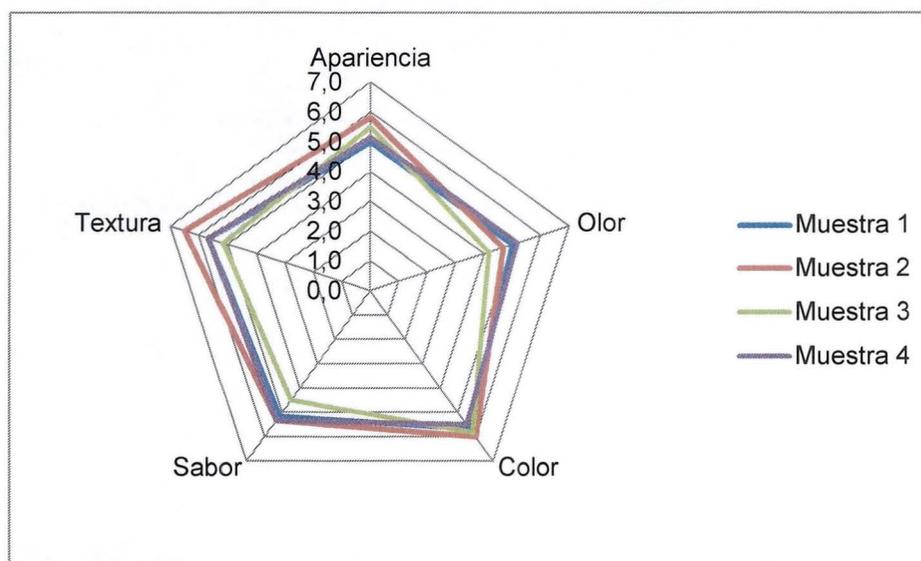


Figura 1.24: Resultados de los promedios de los atributos.

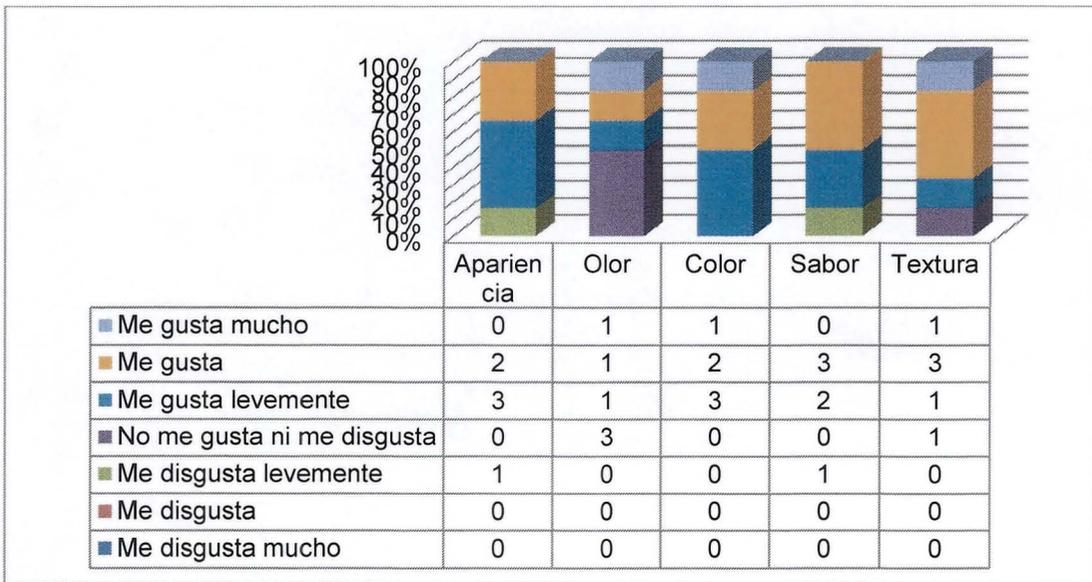


Figura 1.25: Distribución de la evaluación de los jueces en los atributos de apariencia, olor, color, sabor y textura de la Muestra 1 en una escala hedónica de 7 puntos

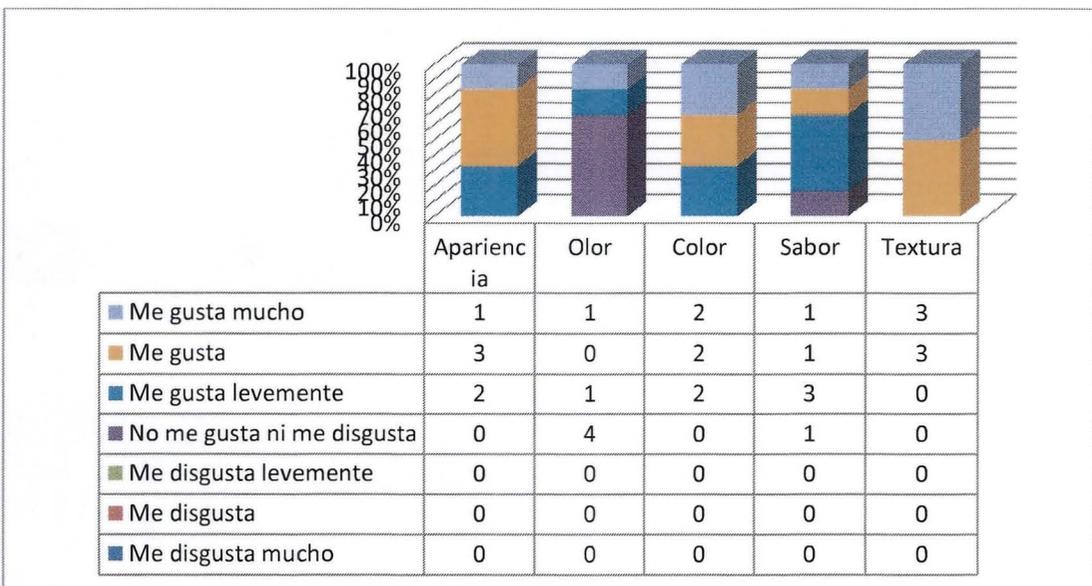


Figura 1.26: Distribución de la evaluación de los jueces en los atributos de apariencia, olor, color, sabor y textura de la Muestra 2 en una escala hedónica de 7 puntos

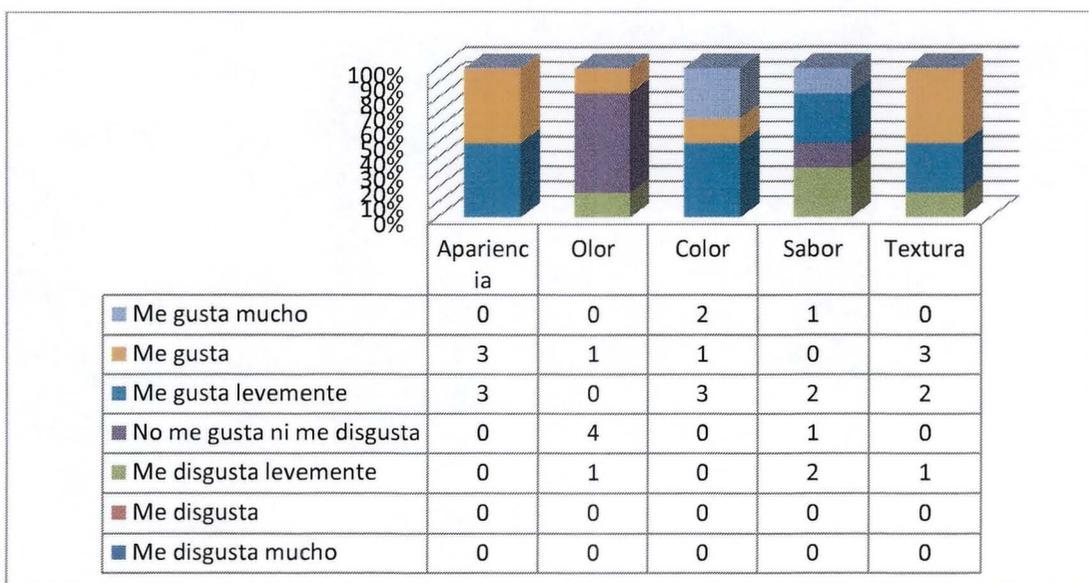


Figura 1.27: Distribución de la evaluación de los jueces en los atributos de apariencia, olor, color, sabor y textura de la Muestra 3 en una escala hedónica de 7 puntos

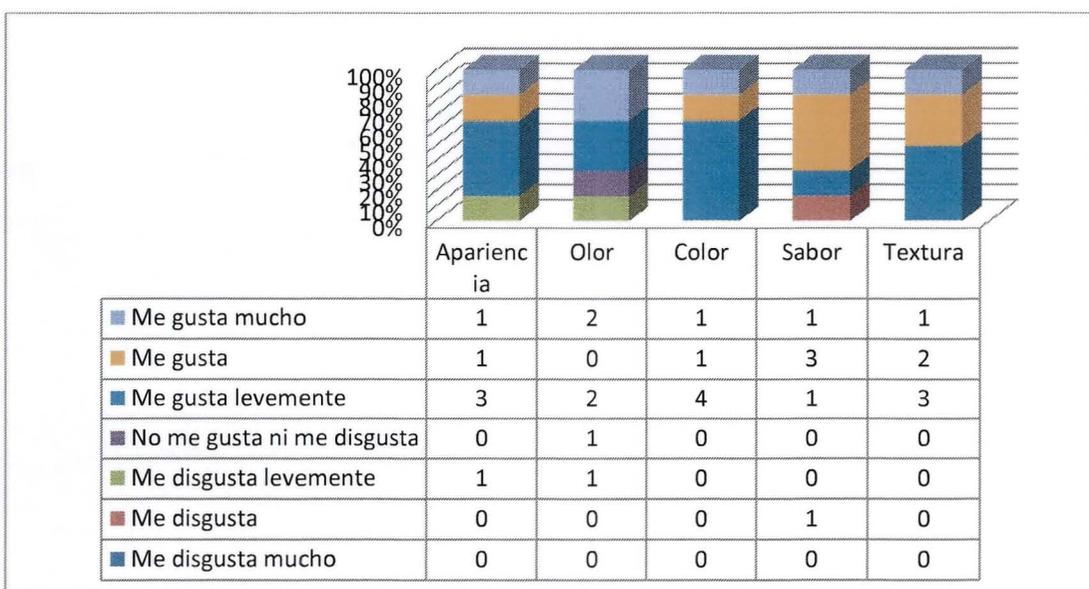


Figura 1.28: Distribución de la evaluación de los jueces en los atributos de apariencia, olor, color, sabor y textura de la Muestra 4 en una escala hedónica de 7 puntos

Los resultados expuestos en la Tabla 1.10, demuestran que los cuatro prototipos son aceptados por los jueces, obteniendo calificaciones sobre 4,0 para todos los atributos evaluados. La muestra 2 fue la mejor evaluada por sobre las demás, en los atributos de apariencia, color, sabor y textura.

1.4.2 Test de Intensidad

Durante este test se solicitó a los jueces evaluar la intensidad de sabor y texturas de cada muestra. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 1.29 y Figura 1.30.

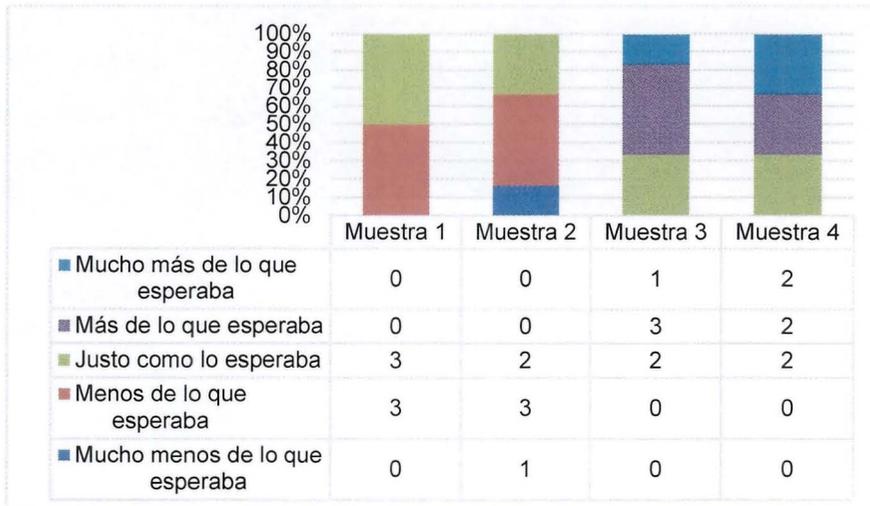


Figura 1.29: Distribución de la evaluación de los jueces para intensidad de sabor.

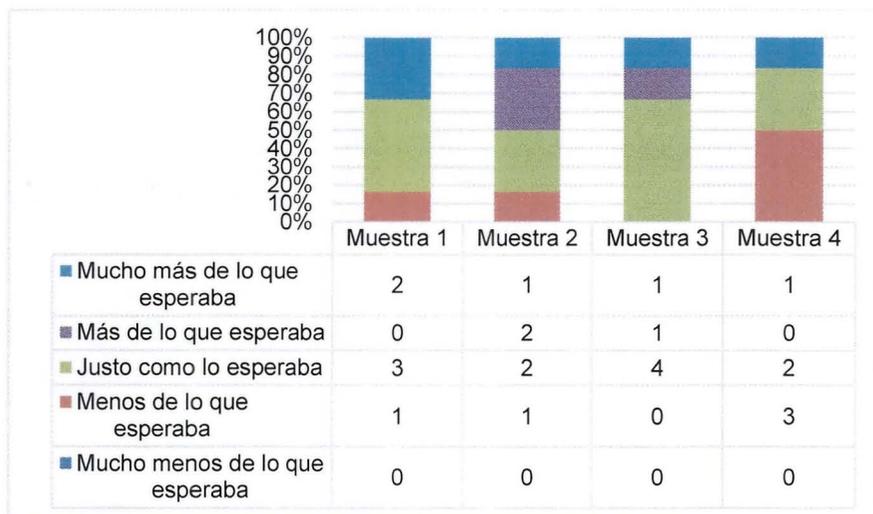


Figura 1.30: Distribución de la evaluación de los jueces para intensidad de textura.

En la muestra 1, el 50% de las respuestas respecto a la intensidad de sabor se encuentran por debajo de “justo como lo esperaba”, mientras que el otro 50% consideraron que la intensidad de sabor de la muestra era “justo como lo esperaba”. En el caso de la textura, el 17% de las respuestas se encuentran por debajo de “justo como lo esperaba”, mientras que el 33% de las respuestas se encuentran por encima de este parámetro; en tanto, el 50% de los jueces consideraron que la textura de la muestra era “justo como lo esperaba”.

Para la muestra 2, el 67% de las respuestas respecto a la intensidad de sabor se encuentran por debajo de “justo como lo esperaba”, mientras que tan sólo el 33% consideraron que la intensidad de sabor de la muestra era “justo como lo esperaba”. En el caso de la textura, el 17% de las respuestas se encuentran por debajo de “justo como lo esperaba”, mientras que el 50% de las respuestas se encuentran por encima de este parámetro; en tanto, el 33% de los jueces consideraron que la textura de la muestra era “justo como lo esperaba”.

Para la muestra 3, el 67% de las respuestas respecto a la intensidad de sabor se encuentran por encima de “justo como lo esperaba”, mientras que tan sólo el 33% consideraron que la intensidad de sabor de la muestra era “justo como lo esperaba”. En el caso de la textura, el 33% de las respuestas se encuentran por encima de “justo como lo esperaba”, mientras que el 67% de los jueces consideraron que la textura de la muestra era “justo como lo esperaba”.

Finalmente, para la muestra 4, el 67% de las respuestas respecto a la intensidad de sabor se encuentran por encima de “justo como lo esperaba”, mientras que tan sólo el 33% consideraron que la intensidad de sabor de la muestra era “justo como lo esperaba”. En el caso de la textura, el 50% de las respuestas se encuentran por debajo de “justo como lo esperaba”, mientras que el 17% de las respuestas se encuentran por encima de este parámetro; en tanto, el 33% de los jueces consideraron que la textura de la muestra era “justo como lo esperaba”.

Los resultados expuestos indican que la muestra 1 es la mejor evaluada con respecto a su intensidad de sabor a nuez-romero, mientras que la muestra 3 es la menor evaluada en cuanto a la su textura.

1.4.3 Test de preferencia

Se realizó un test de preferencia entre las cuatro muestras. Los resultados obtenidos demuestran que las muestras 1 y 2 son las preferidas por los jueces con un 33% de aprobación, y cuyos resultados se muestran en la Figura 1.31.

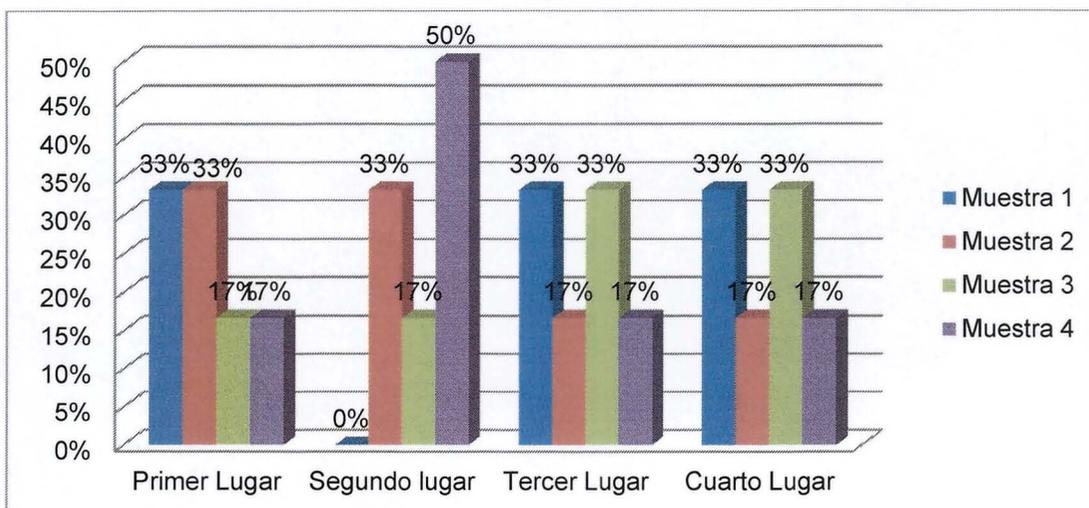


Figura 1.31: Test de preferencia.

Si consideramos la selección de las muestras en primer y segundo lugar, la muestra que más se repite es la muestra 2 con un 66%.

1.4.4 Intención de compra

Finalmente, se solicitó a los consumidores evaluar la intención de compra de los patés vegetales, sin considerar el costo monetario y considerando que los prototipos son libres de sellos y buena fuente de fibra. Los resultados demuestran que el 83% de los jueces es probable que compre el producto y el 17% definitivamente lo compraría. Los resultados se muestran en la Figura 1.32.

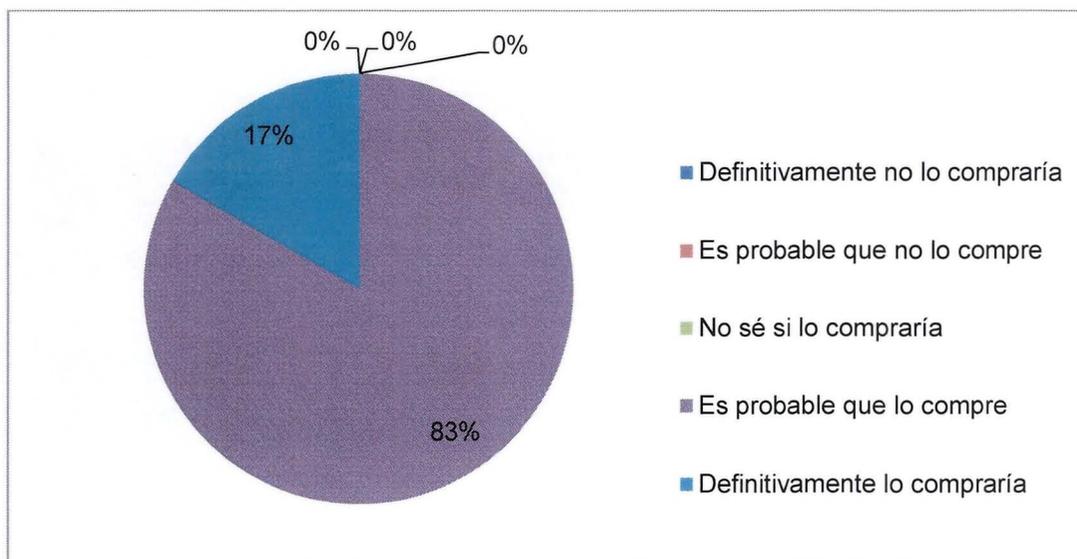


Figura 1.32: Intención de compra.

2. CONCLUSIÓN

Con respecto a los análisis realizados en la primera etapa, se procedió a seleccionar el paté que será utilizado para el entrenamiento de jueces en las posteriores secciones. El paté seleccionado fue el de Pimentón al merquen marca Mister Veggie, ya que fue uno de los mejores evaluados, y este permitió que los jueces veganos pudiesen ser entrenados en la evaluación de textura, un atributo importante en el desarrollo del nuevo paté a elaborar por CREAS.

Posterior a ello, se elaboraron diferentes pastas de quínoa-amaranto para entrenar a los jueces en una matriz alimentaria similar al producto a elaborar, y compararlo con el producto comercial. De esta evaluación, se concluye que las pastas de quínoa-amaranto elaboradas poseen una mejor textura que el paté pimentón al merquén, por lo que se redefinió la muestra base de referencia.

Finalmente, el panel entrenado de jueces evaluó los prototipos finales desarrollados, obteniendo una elevada aceptabilidad en los 4 prototipos desarrollados, donde se alcanzó una adecuada textura en todos los casos. Al evaluar las preferencias del panel de jueces por los distintos sabores, se observa que la tendencia es a preferir los sabores salados por sobre los dulces, y la intención de compra apunta a que los productos serían adquiridos por los clientes.

ANEXO A: TEST ACEPTABILIDAD 1

Evaluación sensorial de patés de cerdo para formulación de nuevos productos

Nombre Evaluador : _____

Fecha : _____

Frente a usted se encuentran 2 muestras de patés de cerdo. Deguste las muestras de izquierda a derecha y sírvase a responder las preguntas que se señalan a continuación:

Por favor entre diversas muestras tome un sorbo de agua para limpiar su paladar

Pregunta 1: Evalúe los Atributos con notas de 1 a 7, donde:

- | | | | |
|----|----------------------------|----|--------------------|
| 1. | Me disgusta mucho | 5. | Me gusta levemente |
| 2. | Me disgusta | 6. | Me gusta |
| 3. | Me disgusta levemente | 7. | Me gusta mucho |
| 4. | No me gusta ni me disgusta | | |

Atributo	645	143
Apariencia		
Olor		
Textura		
Sabor		
Color		

Pregunta 2: ¿Cuál muestra prefiere? Escriba su código _____

Pregunta 3:

¿Qué elementos gustaron de los productos?

¿Qué elementos no gustaron de los productos?

MUCHAS GRACIAS

Evaluación sensorial de patés marinos para formulación de nuevos productos

Nombre Evaluador : _____
Fecha : _____

Frente a usted se encuentran 2 muestras de **patés marinos**. Deguste las muestras de izquierda a derecha y sírvase a responder las preguntas que se señalan a continuación:

Por favor entre diversas muestras tome un sorbo de agua para limpiar su paladar

Pregunta 1: Evalúe los Atributos con notas de 1 a 7, donde:

- | | | | |
|----|----------------------------|----|--------------------|
| 2. | Me disgusta mucho | 6. | Me gusta levemente |
| 3. | Me disgusta | 7. | Me gusta |
| 4. | Me disgusta levemente | 8. | Me gusta muccho |
| 5. | No me gusta ni me disgusta | | |

Atributo	730	461
Apariencia		
Olor		
Textura		
Sabor		
Color		

Pregunta 2: ¿Cuál muestra prefiere? Escriba su código _____

Pregunta 3:

¿Qué elementos gustaron de los productos?

¿Qué elementos no gustaron de los productos?

MUCHAS GRACIAS

Evaluación sensorial de patés vegetales para formulación de nuevos productos

Nombre Evaluador : _____
Fecha : _____

Frente a usted se encuentran 2 muestras de **patés vegetales**. Deguste las muestras de izquierda a derecha y sírvase a responder las preguntas que se señalan a continuación:

Por favor entre diversas muestras tome un sorbo de agua para limpiar su paladar

Pregunta 1: Evalúe los Atributos con notas de 1 a 7, donde:

- | | | | |
|----|----------------------------|----|--------------------|
| 3. | Me disgusta mucho | 7. | Me gusta levemente |
| 4. | Me disgusta | 8. | Me gusta |
| 5. | Me disgusta levemente | 9. | Me gusta muccho |
| 6. | No me gusta ni me disgusta | | |

Atributo	205	180	538
Apariencia			
Olor			
Textura			
Sabor			
Color			

Pregunta 2: ¿Cuál muestra prefiere? Escriba su código _____

Pregunta 3:

¿Qué elementos gustaron de los productos?

¿Qué elementos no gustaron de los productos?

MUCHAS GRACIAS

ANEXO B: EVALUACION SENSORIAL TEXTURA (Matriz Paté)

Las características de textura se clasifican en: mecánicas, geométricas y de composición.

Los atributos mecánicos, tienen que ver con el comportamiento mecánico del alimento frente a la deformación y se clasifican en primarios y secundarios. Los atributos geométricos, son aquellos que están relacionados con la forma, y/o orientación de las partículas del alimento. Los atributos de composición tienen que ver con la presencia aparente de un componente en el alimento.

Atributos de Textura		
MECANICOS	GEOMETRICOS	DE COMPOSICION
PRIMARIOS Dureza Cohesividad Elasticidad Adhesividad Viscosidad SECUNDARIOS Fragilidad Masticabilidad Gomosidad Pegosteosidad Crujido	Fibrosidad Granulosidad Cristalinidad Esponjosidad Flexibilidad Friabilidad Hilosidad Tersura Aspereza	Humedad Grasosidad Sebosidad Aceitosidad Resequedad Harinosidad Suculencia Terrosidad

Elasticidad: Grado hasta el cual regresa un producto a su forma original una vez que ha sido comprimido entre los dientes.

Adhesividad: Fuerza requerida para retirar el material que se adhiere a la boca (generalmente el paladar) durante su consumo.

Masticabilidad: Tiempo requerido para masticar la muestra, a una tasa constante de aplicación, para reducir a una consistencia adecuada para tragarla.

Harinosidad, granulodidad y humedad: Técnica de evaluación (tacto): Colocar la muestra sobre un plano y pasar lentamente el dedo índice sobre la loncha.

Sensorial: Durante la masticación se apreciarán las características de los granos que se forman al masticar, es decir, la forma, el tamaño y la naturaleza de las partículas. Se suelen diferenciar granos redondeados o cristales angulosos, y por su tamaño podríamos distinguir: finos, harinosos, granuloso y grosero.

Gusto residual: Es la sensación olfato-gustativa que aparece después de la eliminación del producto y que difiere de las sensaciones percibidas cuando éste estaba en la boca.

ESCALA LINEAL NO ESTRUCTURADA

Nombre:

Fecha:

Instrucciones:

Frente a usted hay una muestra de paté, usted debe probarla y evaluarla de acuerdo a cada uno de los atributos mencionados.

Marque con una línea vertical sobre la línea horizontal

Atributos:

Elasticidad		5	
Adhesividad			
Masticabilidad			
Granulosidad			
Humedad			
Harinosidad			
Gusto residual			

Comentarios:

MUCHAS GRACIAS

ANEXO C: EVALUACIÓN SENSORIAL Y TEST TRIANGULAR

ESCALA LINEAL NO ESTRUCTURADA

Nombre Juez:

Fecha:

Instrucciones:

Evalúe los siguientes atributos de la muestra presentada haciendo una pequeña línea vertical a través de la línea horizontal en el lugar que mejor describa la intensidad de cada atributo.

Tipo de muestra: Paté Control

Elasticidad		5	
Adhesividad			
Masticabilidad			
Granulosidad			
Humedad			
Harinosidad			
Gusto residual			

Tipo de muestra: Paté Problema 1

Elasticidad		5	
Adhesividad			
Masticabilidad			
Granulosidad			
Humedad			
Harinosidad			
Gusto residual			

Tipo de muestra: Paté Problema 2

Elasticidad		5	
Adhesividad			
Masticabilidad			
Granulosidad			
Humedad			
Harinosidad			
Gusto residual			

Test Triangular 1

Frente a usted hay tres muestras, donde dos son iguales y una diferente, deguste cada una con cuidado y marque con una X la muestra diferente

MUESTRAS	MUESTRA DIFERENTE
342	
890	
520	

Test Triangular 2

Frente a usted hay tres muestras, donde dos son iguales y una diferente, deguste cada una con cuidado y marque con una X la muestra diferente

MUESTRAS	MUESTRA DIFERENTE
178	
402	
624	

MUCHAS GRACIAS

ANEXO D: TEST ACEPTABILIDAD FINAL

Test Aceptabilidad Escala Hedónica

Sexo: Femenino _____ Fecha: _____
Masculino _____ Edad: _____

Frente a usted se encuentran 4 muestras de **Patés vegetales en base a quinoa y amaranto**. Pruebe las muestras de izquierda a derecha de la bandeja. **Si usted es alérgico a algún fruto seco, infórmelo al encargado de la evaluación.**

Por favor tome un sorbo de agua para limpiar su paladar entre muestras

Pregunta 1: Evalúe los **atributos** con notas de 1 a 7 de la **Muestra 569, Muestra 106, Muestra 721 y Muestra 338**, dónde:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Me disgusta mucho | 5. Me gusta levemente |
| 2. Me disgusta | 6. Me gusta |
| 3. Me disgusta levemente | 7. Me gusta mucho |
| 4. No me gusta ni me disgusta | |

Atributo	Muestra 1 (Nuez-Romero)	Muestra 2 (Jengibre-Cúrcuma)	Muestra 3 (Ciruela-Chía)	Muestra 4 (Berries-Cacao)
Apariencia				
Aroma				
Textura				
Sabor				
Color				

Pregunta 2: ¿Cómo evaluaría la intensidad del **Sabor** de los productos (respecto a los sabores señalados anteriormente)? Marque con una **X** su respuesta.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Mucho menos de lo que esperaba				
Menos de lo que esperaba				
Justo como lo esperaba				
Más de lo que esperaba				
Mucho más de lo que esperaba				

Pregunta 3: ¿Cómo evaluaría la **Textura** de los productos? Marque con una **X** su respuesta.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Mucho menos de lo que esperaba				
Menos de lo que esperaba				
Justo como lo esperaba				
Más de lo que esperaba				
Mucho más de lo que esperaba				

Pregunta 4: Ordene las muestras escribiendo su código en el orden desde la que más le gustó a la que menos le gustó.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Pregunta 5: ¿Por qué la eligió?

Pregunta 6: ¿Qué mejoras le haría usted al producto?

Pregunta 7: Si los productos presentados indicaran que son aptos para veganos, sin soya, altos en proteínas y sin aditivos químicos, ¿Cómo calificaría usted la posibilidad de **Comprar/Consumir** estos patés?

Definitivamente no lo compraría	Es probable que no lo compre	No sé si lo compraría	Es probable que lo compre	Definitivamente lo compraría
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Muchas Gracias



ANEXO 3: DESARROLLO DE PRUEBAS DE CONCEPTO Y DEFINICIÓN DE PARÁMETROS CON FUNCIÓN TECNOLÓGICA

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2016-0686

“Desarrollo de un pate vegetal a base de quinoa y amaranto: Un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Manki Limitada



Septiembre, 2018

RESUMEN

En el presente informe, se presentan las diversas pruebas de concepto desarrolladas a lo largo del proyecto, para el desarrollo de los diversos prototipos generados. Las pruebas iniciales partieron con una visita a la planta de Manki, donde se expuso en forma práctica, la forma de producir que ellos poseían, evidenciando de esta forma, las dificultades y problemáticas que enfrentan a nivel operacional. Luego de esta experiencia se realizaron diferentes modificaciones a la formulación inicial, a modo de generar nuevas formulaciones que se acerquen a las expectativas sensoriales de textura y sabor de Manki en cuanto al producto paté. También se llevó a cabo una prueba de concepto en dependencias de la empresa El Volcán, especialista en equipamiento para cocina industrial, lo que permitió la selección de un equipo de homogenización adecuado para la producción de los patés.

Luego de generar diversas mejoras a la formulación inicial, se sometió a una degustación interna la receta base de Manki en el equipo CREAS, logrando obtener información valiosa respecto a sabores y texturas no deseadas en la formulación como, por ejemplo, el sabor amargo y la astringencia del producto. Se identificaron los ingredientes que producían dicho efecto, y se reemplazaron para lograr ajustar la formulación base del paté vegetal. Luego de este avance, se procedió a la adición de sabores y aromas al paté base para identificar las preferencias de los jueces entrenados (ver Anexo 2) y continuar con su entrenamiento de texturas.

Por otra parte, para facilitar la operación de Manki en cuanto a trabajar con ingredientes locales y tomando en cuenta que la formulación se mejoró al adicionar leches vegetales, se procedió a llevar a cabo una prueba de operación de distintos equipos en dependencias de la empresa El Volcán, donde se probó con la elaboración de leche de nuez y almendra, pudiendo comparar producto final y capacidad de producción de cada equipo.

De forma transversal, se probaron diferentes técnicas de preservación de los patés, debido a la influencia significativa de los tratamientos térmicos en la matriz generada. Esto evidenció la necesidad de realizar un proceso de esterilización de los patés, revelando además el gran cambio sufrido por la reología del mismo, descubriendo que es necesaria la dilución del producto elaborado en un 50%. Con esto, se elabora un producto muy líquido inicialmente en el homogeneizador (lo que también favorece el mezclado), que luego del proceso de esterilización adquiere nuevamente la textura deseada.

Los resultados de estas experiencias se muestran a continuación con el respectivo análisis que se enfoca en la búsqueda tanto de formulaciones, equipamiento idóneo y aplicabilidad práctica de las soluciones.

Índice

RESUMEN	2
1. RESULTADOS	4
1.1 PRUEBAS INICIALES EN MANKI	4
1.2 PRUEBAS INICIALES EN CREAS	6
1.2.1 Pruebas en El Volcán: Potencial proveedor del equipo de homogenización.....	8
1.3 PRUEBAS SECUNDARIAS EN CREAS.....	9
1.3.1 Tratamiento térmico e impacto en el producto.....	12
1.3.2 Pruebas de concepto de sabores de paté vegetal	13
1.3.3 Pruebas en El Volcán: Proveedor de alternativas de equipos para leches vegetales.....	16
1.4 DESARROLLO DE PRUEBAS DE CONCEPTO DEFINITIVAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS PATÉS VEGETALES	18
2. CONCLUSIÓN.....	23

1. RESULTADOS

1.1 PRUEBAS INICIALES EN MANKI

Las pruebas de concepto realizadas en la planta productiva de Manki comenzaron con la utilización de la formulación inicial, presentada a continuación en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1: Formulación prueba concepto inicial.

Ingredientes	Cantidad (g)
Quínoa	300
Legumbre (garbanzo)	250
Nueces	150
Harina de Amaranto	100
Cebolla	100
Linaza	100
Sésamo	50
Sal del mar	20
Aceite Oliva o Maravilla	100

A partir de esta formulación se llevaron a cabo diversas pruebas, que consistieron en un proceso de molienda de garbanzos cocidos para llegar a una textura de puré. Aparte se cocina la quínoa junto con la cebolla y la adición de sal de mar. Luego se procesan las nueces con una procesadora de alimentos hasta obtener una harina gruesa, se adiciona el sésamo y la linaza para continuar moliendo, sin adición de agua ni aceite, por lo que la mezcla no logra moler de buena forma la linaza ni el sésamo, quedando muchos granos enteros en el producto final. La mezcla del garbanzo molido, la quínoa cocida molida y las nueces, linaza y sésamo molidos con el aceite de oliva, da como resultado un producto tipo masa, el que al pasar del tiempo se torna cada vez más duro por la absorción de agua. Cabe destacar que este proceso sin adición de agua ni líquidos, se lleva a cabo para evitar una elevada humedad, la que podría provocar el crecimiento de hongos al ser almacenado. Sin embargo, como se expuso al personal de Manki, el crecimiento de hongos u otros microorganismos depende de la actividad de agua más que de la humedad, por lo que se tomaron muestras de esta prueba de concepto inicial para realizar análisis de humedad, actividad de agua, y evaluar si se presentan crecimientos de hongos en el producto. Para tener como base, el paté comercial en general posee una actividad de agua de 0,9, por lo que es necesario incorporar preservantes para que lleguen a una vida útil de 6 meses.

A continuación, en la Tabla 1.2 y Tabla 1.3, se presentan los resultados de actividad de agua y humedad de los productos elaborados, los que comprenden dos formulaciones ajustadas a la Tabla 1.1, pero una de ellas con sésamo tostado, y otra formulación donde se aumentó la cantidad de aceite en un 15% para mejorar el mezclamiento con un equipo casero.

Tabla 1.2: Humedad en prueba de concepto Manki.

Tiempo (d)	Paté base		Paté base+sésamo tostado		Paté base+aceite	
	Humedad (%)	DS	Humedad (%)	DS	Humedad (%)	DS
1	47,11	0,01	46,71	1,33	46,04	0,36
8	47,49	0,35	46,91	0,53	48,30	0,11
15	48,04	0,11	48,32	0,49	49,17	0,26
22	49,47	0,32	48,94	0,18	50,46	0,41

Tabla 1.3: Actividad de agua en prueba de concepto Manki.

Tiempo (d)	Paté base		Paté base+sésamo tostado		Paté base+aceite	
	Act. Agua (Aw)	DS	Act. Agua (Aw)	DS	Act. Agua (Aw)	DS
1	0,83	0,03	0,80	0,00	0,82	0,01
8	0,86	0,01	0,81	0,01	0,87	0,01
15	0,89	0,00	0,87	0,01	0,88	0,02
22	0,92	0,01	0,90	0,02	0,91	0,00

Como se puede apreciar, se observa un aumento sostenido tanto de la humedad como de la actividad de agua, lo que evidencia la baja estabilidad del producto y la alta capacidad que posee en términos de retención de líquido. Esta capacidad puede estar dada por la cantidad de carbohidratos y fibra proveniente de los vegetales utilizados. Sin embargo, también se puede evidenciar que a pesar de que la humedad es baja, la actividad de agua es alta (mayor a 0,6 hay riesgo de crecimiento microbiano). Además, al comparar la actividad de agua con la de un paté comercial (0,9), la prueba de concepto también llega a valores entre 0,8 y 0,92, lo que implica que debe ser sometida a procesos de tratamiento térmico para preservar o a la adición de preservantes químicos o naturales. Las pruebas concluyeron con la evidencia de la presencia de hongos en los productos como se muestra en la Figura 1.1.



Figura 1.1: Crecimiento de hongos en prueba de concepto producida en Manki.

1.2 PRUEBAS INICIALES EN CREAS

Tomando como base la experiencia de prueba de concepto realizada en Manki y al análisis de la formulación, se ha llegado a la estrategia de buscar otros ingredientes para incorporar en la formulación, lograr disminuir el tamaño de partícula de la harina de linaza y sésamo, y poder integrar los ingredientes de forma más homogénea para lograr una textura más lisa y suave, que logre asemejarse a los patés comerciales.

Por otra parte, se realizó la búsqueda de equipamiento idóneo para el proceso, debido a que al hacer un análisis de lo ejecutado en Manki, los equipos con los que contaban, poseen baja potencia y no se ajustan a la aplicación requerida. Esto obedece a que los equipos usados son para preparaciones caseras y no para cocina industrial o procesos de alto volumen.

Para comenzar, se procede cocinando quínoa (2 partes de agua por una de quínoa cruda) durante 15 minutos. Se cocinó la cebolla junto con la quínoa, al igual que en la formulación inicial. Se adicionó sal de mar considerando su disminución a 0,7% de la mezcla final. Se procedió a moler linaza en molino de martillo de la planta piloto CREAS. Luego se molió nueces y almendras (reemplazando 50% de las nueces por almendras peladas). Se tostó el sésamo y se mezcló en con romero, nuez moscada y se procesó junto con mezcla de nuez y almendras.

Se mezcló la quínoa cocida y procesada junto con las nueces, almendras y sésamo. No se utilizó amaranto en esta primera prueba para establecer si la granulosis viene dada por las semillas no trituradas, o por los granos de amaranto que son muy pequeños para ser procesados.

A partir de esta mezcla, se realizaron combinaciones de 400 g de mezcla con 10 g de harina de garbanzo sin tostar, y otra con harina de garbanzo tostada para evitar sabor a harina cruda. A continuación se muestra en la Figura 1.2, los ingredientes procesados para llevar la elaboración del producto.



Figura 1.2: Ingredientes procesados. De izquierda a derecha: Quínoa cocida, almendra y nueces molidas, quínoa molida, mezcla con harina de garbanzo.

Luego de esta prueba, se procedió a seleccionar los ingredientes que serán incluidos para diluir el aporte calórico del producto final (350 kcal/100 g producto), y para mejorar la textura del producto, llevándolo a ser más homogéneo y con mayor palatabilidad en boca.

A continuación, en la Figura 1.3, se presentan algunos de los productos preseleccionados para ser incluidos en la formulación.



Figura 1.3: Productos para mejorar palatabilidad y textura en el producto final. De izquierda a derecha: Crema de coco, manteca profesional vegetal, leche de arroz.

De estos productos, se puede mencionar que todos mejoran la capacidad de poder mezclar y homogenizar el producto, sin embargo, se debe evaluar su impacto en el sabor del producto y en la textura final. La inclusión de estos ingredientes en la mezcla inicial se llevó a cabo de la siguiente forma:

1. 60% pasta inicial, 15% manteca vegetal, 25% leche de arroz.
2. 41,4% pasta inicial, 6,9% crema de coco, 51,7% leche de arroz.
3. 41,4% pasta inicial, 6,9% crema de coco, 51,7% leche de arroz. Esta formulación difiere de la alternativa 2 en que se somete a proceso térmico de cocción de la mezcla, evaporando el 20% de la masa inicial para posteriormente envasar.

A continuación, en la Figura 1.4, se muestran las pruebas de concepto envasadas en frascos de vidrio previamente esterilizados con vapor.



Figura 1.4: Pruebas de concepto de paté vegetal a base de quínoa en CREAS.

Estos patés fueron almacenados a temperatura de refrigeración (4°C) para luego de dos semanas ser evaluados en cuanto a su sabor y textura.

Al cabo de dos semanas, se abrieron las muestras de la Figura 1.4 y se probaron. En cuanto a textura, se observó que todos los prototipos se asemejan de buena forma a los patés comerciales, esto debido a que la crema de coco y la manteca alcanzan su punto de fusión a temperaturas de refrigeración, por lo que la mezcla es más suave. Además, el grado de molienda es mejor que lo obtenido en Manki respecto a las semillas de linaza y sésamo.

Por otra parte, en cuanto a sabor, se observa una diferencia significativa en el producto sometido a tratamiento térmico. Si bien no se presentan hongos, si existe una descomposición de los productos no sometidos a tratamiento térmico, generando un sabor ácido producto posiblemente de alguna fermentación al no inactivar la carga microbiana proveniente de los ingredientes vegetales.

De esta forma, el producto sometido a tratamiento térmico por evaporación de agua, es el que se presentó finalmente como el único que no estaba ácido, evidenciando la necesidad de preservar el producto final.

1.2.1 Pruebas en El Volcán: Potencial proveedor del equipo de homogenización

Otra prueba de concepto es la que se llevó a cabo en la empresa El Volcán, donde se probó la molienda y homogenización de amaranto con vegetales con el fin de evitar la presencia de los granos de amaranto que no es posible moler con equipamiento casero como batidoras o pequeñas procesadoras de alimentos.

A continuación, en la Figura 1.5, se muestra el equipo donde se ha procesado amaranto y vegetales.



Figura 1.5: Equipo homogenizador para mezclas de vegetales en la producción de paté.

Respecto al equipo y la prueba de concepto, se pudo destacar que el equipamiento y tecnología utilizada son claves para la obtención de un producto final de alta calidad sensorial en cuanto a textura y sabor, pudiendo moler los ingredientes, homogenizarlos y calentarlos en un mismo recipiente, lo que genera una menor manipulación y mayor productividad, por lo que el equipo Robot Cook debería seleccionar como equipo para continuar el desarrollo.

1.3 PRUEBAS SECUNDARIAS EN CREAS

Inicialmente, en CREAS se llevaron a cabo las pruebas para validar la formulación base presentada por Manki pero usando el equipo Homogenizador de texturas (Robot Cook), el cual fue adquirido precisamente para evitar sentir diferencias en la presencia de granos o mezclas con granulometrías diferentes en el producto.

Al respecto, se pudo comprobar que con el equipo se logra balancear el tamaño de partícula del producto, haciéndolo de textura lisa y agradable, sin embargo, aún la fórmula base presenta sabores amargos y una astringencia que no tiene que ver con tamaños de partícula, sino que principalmente con la presencia de compuestos presentes principalmente en la cáscara de nuez, y en ingredientes crudos como la linaza, harina de amaranto cruda, chía y harina de garbanzo cruda.

Para tener una idea inicial de cuál es el ingrediente que aporta estas desventajas sensoriales, se llevó a cabo una formulación donde se reemplazó la harina de garbanzo con una mezcla de legumbres cocidas (lentejas, porotos negros y garbanzo) para dar las tonalidades de color similar a las de un paté de ternera. Dichos ingredientes se muestran en Figura 1.6 a continuación.



Figura 1.6: Reemplazo de harina de garbanzo con legumbres cocidas.

En relación al reemplazo, se pudo observar una mejora en el perfil de sabores del producto final, sin embargo, persistía el amargor y astringencia. Por otra parte, la lenteja y poroto negro aportan perfiles de sabor que definen al producto, lo que hace que no se aprecien los demás sabores involucrados en la formulación, haciendo la mezcla base menos neutra, por lo que se ha decidido continuar con solo con el uso de garbanzo cocido que tiene un sabor más neutro.

Tabla 1.4: Modificaciones realizadas a la formulación.

Ingredientes	Masa (g)	Porcentaje (%)	Orden de adición	Tiempo proceso (min' s")	Revoluciones (rpm)
Legumbre (garbanzo cocido)	230	35,99	1	0:45	1500
Sal del mar	4	0,63	2	0:25	1500
Harina de Amaranto	30	4,69	3	0:20	1500
Aceite Oliva o Maravilla	40	6,26	4	0:35	1500
Nueces	55	8,61	5	0:50	1500
Harina de chía	30	4,69	6	0:35	2000
Sésamo	10	1,56	7	1:45	1500-2500
Quínoa (cocida)	150	23,47	8		
Leche de arroz	90	14,08	9	1:15	1500-3000
Total	639	100			

Como se puede apreciar en la Tabla 1.4, no solo es importante el cambio de ingredientes sino que también el orden de adición de ellos en la formulación y el tiempo de proceso, para no elevar la temperatura de la mezcla y lograr a la vez una textura adecuada.

Por otra parte, se ha probado el reemplazo de ingredientes como la linaza, reemplazada con semillas de maravilla; chía reemplazada con semillas de zapallo; y harina de garbanzo reemplazada con garbanzo cocido, logrando un producto con las características mostradas a continuación en la Figura 1.7.



Figura 1.7: Reemplazo de ingredientes crudos por semillas comestibles y garbanzo cocido.

Esta base en conjunto con el uso de distintas leches vegetales, ha generado una buena aceptabilidad del producto por parte del equipo de trabajo y de los representantes de Manki. A partir de dicho resultado con las leches vegetales de arroz y almendra, se tomó la determinación de generar las capacidades en Manki para sus propias producciones de leches vegetales. Esto debido a que de esta forma pueden continuar con la compra de materias primas a productores locales, y por otra parte, obtendrán leches vegetales sin la incorporación de preservantes ni estabilizantes usados en las leches vegetales comerciales.

Además, otra razón para incorporar leches vegetales y no mantecas vegetales es la de balancear el aporte calórico del producto en la formulación final para no tener los sellos negros de advertencia de la nueva Ley de etiquetado 20.606. Otra razón para la producción de leches vegetales propias es que se puede trabajar con la razón de mezcla de semillas y agua, logrando un equilibrio entre incorporación de agua y calorías aportadas al producto, lo que no se puede mejorar en el caso de las leches comerciales. De esta forma, la formulación del paté base es la que se muestra en Tabla 1.5.

Tabla 1.5: Formulación base mejorada.

Ingredientes	Masa (g)	Porcentaje (%)	Orden de adición	Tiempo proceso (min' s")	Revoluciones (rpm)
Legumbre (garbanzo cocido)	230	35,67	1	0:45	1500
Sal del mar	4	0,62	2	0:25	1500
Harina de Amaranto (cambio por semillas de zapallo)	30	4,65	3	0:20	1500
Aceite Oliva o Maravilla	40	6,20	4	0:35	1500
Nueces (sabor final amargo en producto, cambiar por almendras peladas)	55	8,53	5	0:50	1500
Harina de chía o linaza (cambio por semillas de maravilla)	30	4,65	6	0:35	2000
Sésamo	10	1,55	7	1:45	1500-2500
Quínoa (cocida)	150	23,26	8		
Leche de arroz	90	13,96	9	1:15	1500-3000
Nuez Moscada	0,04	0,01	10	0:30	1500-2000
Pimienta negra molida	0,005	0,0008	11		

De acuerdo a lo anterior, es que se han generado las distintas pruebas de concepto que se muestran a continuación.

1.3.1 Tratamiento térmico e impacto en el producto

Como se comenzó a apreciar anteriormente, al someter a calentamiento el producto directamente y/o al pasteurizar el producto en autoclave, se alteran sus propiedades sensoriales, generando una capa de producto gelificado y con una textura poco apetecible en la superficie. A continuación, en la Figura 1.8, se muestran las pruebas de concepto envasadas en frascos de vidrio previamente esterilizados con vapor.



Figura 1.8: Pruebas de tratamiento térmico del paté vegetal.

Al llevar este proceso a escala piloto en autoclave, se generan diferencias significativas en la calidad del producto, mostrando gelificación en la capa superior, pudiendo ser la causa la presencia de almidones y mucílagos provenientes de las materias primas empleadas.

Los resultados de dichas experiencias se presentaron a la empresa Manki, quienes han estado de acuerdo en no seguir abordando esta opción y continuar con la opción de adición de la mínima cantidad posible de un preservante inocuo al producto para evitar el tratamiento térmico y conservar las cualidades del producto. Al respecto, el preservante seleccionado por inocuidad y su nula toxicidad es la sal de sorbato. Dentro de las sales de sorbato utilizadas se encuentran el sorbato de sodio y el sorbato de potasio, dentro de los cuales la opción más adecuada es el sorbato de potasio debido a que además no aporta con sodio en la formulación, que es un parámetro que debemos tener en cuenta para no sobrepasar el sodio indicado en la ley 20606 (400mg/100g producto). Actualmente el sorbato de potasio grado alimenticio ya ha sido adquirido en la empresa Dimerco para llevar a cabo las pruebas de formulación y evaluación de vida útil del producto para poder continuar con las pruebas de concepto de sabores del paté vegetal.

1.3.2 Pruebas de concepto de sabores de paté vegetal

Formulaciones dulces

En cuanto a las formulaciones dulces de paté vegetal, se llevaron a cabo dos pruebas de concepto iniciales, la formulación dulce base y la formulación dulce mejorada en textura con la incorporación de garbanzo cocido. A continuación, se muestra la formulación dulce base con la cantidad de cada ingrediente. Dichas pruebas se han llevado a cabo en el equipo Robot Cook logrando los resultados mostrados en la Figura 1.9.

Tabla 1.6: Ingredientes utilizados inicialmente para las pruebas de patés dulces.

Ingredientes	Cantidad
Quínoa cocida	200 g
Frambuesa congelada	300 g
Harina de amaranto	50 g
Linaza	50 g
Almendras	80 g
Miel	60 g
Leche/bebida vegetal arroz	100 ml
Canela en polvo	0,1g
Nuez moscada en polvo	0,1 g
Clavo de olor en polvo	0,1 g

Para dicha preparación dulce base, los resultados son los mostrados en Figura 1.9.



Figura 1.9: Formulación dulce base.

Si bien el resultado obtenido es de textura homogénea, no es la esperada para el concepto de un paté, presentándose más líquida y fluida de lo esperado (tipo salsa o mayonesa). Por tal motivo es que se ha propuesto una segunda prueba de concepto para la base dulce en la que se aporte textura con la adición de garbanzo cocido a la formulación. Los resultados de dicha formulación se muestran en la Figura 1.10.



Figura 1.10: Formulación dulce base modificada

Como se puede apreciar, la formulación dulce base modificada con la adición de garbanzo cocido, genera un producto con una tonalidad más clara, propia de los patés, y con una textura mucho más aproximada al concepto de paté, siendo su sabor agradable debido a que el garbanzo no aporta ni sal ni sabor adicional intenso, logrando prevalecer en el perfil de sabores, la frambuesa y la percepción de un producto dulce a pesar de contener poca miel.

Formulaciones saladas

Respecto a las formulaciones saladas, se debe mencionar que las pruebas de concepto realizadas se relacionan con la incorporación de sabores y aromas a la formulación base mostrada en la Tabla 1.5. Según lo anterior, se testearon las siguientes variedades:

- Paté base sabor curry en polvo
- Paté base sabor natural ajo chilote en formato oleoso
- Paté base sabor pimiento rojo en polvo
- Paté base sabor natural albahaca en formato oleoso

Algunos de dichos sabores se muestran a continuación en la Figura 1.11.



Figura 1.11: Izquierda (sabor albahaca), centro (sabor ajo chilote), derecha (sabor curry).

De las pruebas realizadas, se seleccionó el sabor curry y el sabor frambuesa para el entrenamiento de jueces mostrado en el Anexo 2.

A continuación, en la Tabla 1.7 se puede apreciar la formulación de las pruebas de concepto de cada uno de los sabores testeados.

Tabla 1.7: Pruebas de concepto en base salada.

Ingredientes	Masa (g)	Porcentaje (%)
Legumbre (garbanzo cocido)	230	35,67
Sal del mar	4	0,62
Harina de Amaranto (cambio por semillas de zapallo)	30	4,65
Aceite Oliva o Maravilla	40	6,20
Nueces (sabor final amargo en producto, cambiar por almendras peladas)	55	8,53
Harina de chía o linaza (cambio por semillas de maravilla)	30	4,65
Sésamo	10	1,55
Quínoa (cocida)	150	23,26
Leche de arroz	90	13,96
Nuez Moscada	0,04	0,01
Pimienta negra molida	0,005	0,0008
Curry en polvo	0,1	0,02
Pimiento rojo en polvo	0,5	0,08
Ajo chilote sabor natural oleoso	3,2	0,50
Albahaca sabor natural oleoso	2	0,31

Cabe hacer hincapié en que las pruebas de concepto mencionadas se han llevado a cabo con sabores e ingredientes tanto en polvo como en matriz oleoso. El curry y pimiento rojo en polvo son productos comerciales marca Marco Polo, y los sabores naturales de ajo chilote y albahaca son en formato oleoso, y han sido desarrollados para CREAS por la empresa Franciaromas, quienes son especialistas en la elaboración de sabores naturales.

1.3.3 Pruebas en El Volcán: Proveedor de alternativas de equipos para leches vegetales

A continuación, en la Figura 1.12, se muestra el equipo donde se ha procesado tanto la nuez como las almendras para la obtención de leche vegetal.



Figura 1.12: Izquierda (Procesadora de 3HP de potencia), derecha (Blixer con velocidad variable).

Respecto a los equipos evaluados, la procesadora logra el objetivo de generar una buena molienda húmeda para luego al filtrar, obtener una leche vegetal con buena textura, color y sabor. Sin embargo, tiene la limitante de tener capacidad limitada en cuanto a su recipiente, en el que solo se puede procesar aproximadamente 1 L por lote. A continuación, en la Figura 1.13, se muestra el resultado obtenido con la procesadora de 3HP de potencia.



Figura 1.13: Pruebas con Procesadora 3HP para leche vegetal.

Por otra parte, las pruebas llevadas a cabo con el equipo Blixer han dado como resultado un producto de similares características, pero con la ventaja de que la velocidad de mezclado se puede regular e incluso superar a la de la procesadora. Además, en cuanto a capacidad, el Blixer posee un recipiente que puede ser solicitado en un volumen de hasta 4 L, lo que mejoraría la capacidad productiva de leche vegetal para la empresa Manki, evitando estar repitiendo lotes y mejorando de esta manera su productividad en planta. A continuación, en la Figura 1.14, se muestra el resultado obtenido con el equipo Blixer.



Figura 1.14: Pruebas con equipo Blixer para leches vegetales.

Como conclusión de la visita al *show room* de la empresa El Volcán para la evaluación de sus alternativas de producción de leches vegetales, podemos destacar que las ventajas respecto a operación y capacidad, hacen que la selección propuesta por CREAS sea la de la adquisición del equipo Blixer.

1.4 DESARROLLO DE PRUEBAS DE CONCEPTO DEFINITIVAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS PATÉS VEGETALES

El desarrollo de esta actividad contempló la elaboración de pruebas de concepto de los productos a formular. La prueba de concepto final consideró la elaboración de 7 productos tipo paté que se elaboraron considerando como base, recetas propias de Manki en conjunto con modificaciones generadas en CREAS, que contienen los ingredientes básicos del producto (quínoa y amaranto), más otros ingredientes adicionales ricos en fibra soluble e insoluble, ácidos grasos esenciales, aceites, mucílagos, entre otros contenidos que aportan con sólidos y lípidos a la mezcla, necesarios para lograr una adecuada homogenización, consistencia y textura en el producto final, además de conferir sazón y sabor, señalando además que estas pruebas de concepto también consideran preparaciones dulces y saladas.

Las 7 pruebas de concepto desarrolladas consideraron la formulación de los siguientes patés:

1. Paté Quinuro: Nuez y Romero.
2. Paté Caja: Cúrcuma y Jengibre
3. Paté Dulce: Ciruela y Chía.
4. Pate Sureño: Piñón y Maqui.
5. Paté Sabor Chileno: Laurel, Orégano, Tomate deshidratado y Albahaca.
6. Paté Betacaroteno: Zanahoria, Betarraga y Chía.
7. Paté Antioxidante: Berries y un toque de Cacao.

A continuación se muestran las pruebas de concepto en la Figura 1.15.



Figura 1.15: Pruebas de concepto para los 7 sabores de paté vegetal a base de quínoa y amaranto.

Cabe mencionar que, debido a la pequeña granulometría de los granos de amaranto cocidos, el equipo homogeneizador no es capaz de moler este ingrediente una vez que se agrega a la mezcla, otorgando una textura granulosa inadecuada para este tipo de productos. En función de esto, se optó por moler este pseudocereal de forma previa, generando una harina fina, la cual fue incorporada de esta forma a la preparación, logrando homogenizar la textura del producto.

Las pruebas de concepto comenzaron con el pretratamiento y acondicionamiento de la materia prima, que consistió en realizar la cocción de la quínoa en agua en una proporción de 1:2, la molienda del amaranto para formar una harina fina, y el remojo y posterior cocción de los garbanzos incorporados en la receta. En el caso del uso de frutos secos, deshidratados y especias, el acondicionamiento consistió en moler y/o cortar-trozar la materia prima para ser introducida en la mezcla a homogenizar. Posterior a ello, se realizó el proceso de homogenización de las mezclas definidas para los 7 patés, obteniéndose finalmente las pruebas de concepto que serán evaluadas sensorialmente por el panel de jueces entrenados. La receta base presentada en el informe de avances anterior se mantiene parcialmente constante, y se presenta a continuación en la Tabla 1.8. Los sabores incorporados y las cantidades utilizadas se presentan en la Tabla 1.9.

Tabla 1.8: Receta base final de los patés vegetales elaborados.

Ingredientes	Masa (g)
Garbanzo cocido	230
Quínoa cocida	150
Leche de arroz	90
Almendra	55
Aceite de maravilla	40
Harina de amaranto	30
Semillas de maravilla	30
Sésamo	10
Sal de mar	4

Tabla 1.9: Pruebas de sabores para los patés vegetales elaborados.

Receta	Ingredientes incorporados por cada 200 g de mezcla base (g)
Nuez	15,0
Romero	1,0
Cúrcuma	0,5
Jengibre	0,5
Ciruela	50,0
Chía	20,0
Piñón	35,0
Maqui	5,0
Laurel	1,0
Orégano	0,5
Tomate deshidratado	10,0
Albahaca	0,5
Zanahoria	35,0
Betarraga	25,0
Chía	10,0
Berries	10,0
Cacao	10,0

De esta forma, en conjunto con Manki, se seleccionaron 4 de estas 7 variedades de patés, a modo de reducir la cantidad de muestras presentadas en el panel de evaluación sensorial, y mejorar el estudio que se puede hacer de cada una de estas variedades. Dicha evaluación por parte de Manki, se muestra a continuación en la Figura 1.16.



Figura 1.16: Pruebas de selección de prototipos de sabores por parte de Manki.

La selección llevada a cabo por el equipo Manki con la asesoría de CREAS, resulta de vital importancia a nivel técnico, pues cada variedad del producto posee una reología diferente y, por lo tanto, se debe evitar la generalización de esto en todo nivel, ya sea sensorial, de vida útil,

etc. Las muestras seleccionadas corresponden a los sabores Nuez-romero, Cúrcuma-jengibre, Ciruela-chía y Berries-cacao, abarcando tanto sabores dulces como salados, y diferentes texturas, otorgados por los propios ingredientes responsables del sabor.

Es necesario recordar que las pruebas elaboradas deben cumplir con los parámetros de referencia establecidos en la Actividad 1.2 (*“Definición de los atributos sensoriales y mecánicos del paté vegetal”*), por lo que, si se presentan diferencias entre los productos elaborados y los atributos deseados, se deben realizar ajustes a la fórmula elaborada (sensoriales y mecánicos). Estos ajustes formaron parte del diseño experimental, y se complementaron posteriormente con los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de los patés elaborados.

Para el desarrollo de las pruebas de concepto, se diseñó un proceso a nivel pre-piloto en CREAS, utilizando para ello equipos adquiridos con la ejecución del presente proyecto, principalmente el equipo homogeneizador Robot Cook (Figura 1.17).



Figura 1.17: Homogeneizador utilizado para la elaboración de los patés vegetales.

A continuación se muestra la Figura 1.18, donde se puede apreciar tanto los patés a ser testeados, como el formato en que se dieron a degustar.



Figura 1.18: Productos para test simple de aceptabilidad.

Determinación de los parámetros con funcionalidad tecnológica en los patés

Para dar cumplimiento al objetivo planteado, se realizó la determinación de los parámetros con funcionalidad tecnológica en los patés. En este sentido, cabe mencionar que, debido a pruebas anteriores relacionadas con la duración y vida útil de los productos, la reología de los productos se encuentra estrechamente relacionada con el tratamiento térmico al que se somete el producto para aumentar su vida útil. Si a esto se suma que el uso de sorbato de potasio por sí solo no asegura la duración del producto, el tratamiento térmico se requiere obligatoriamente.

Por lo anterior, si bien los paneles de jueces entrenados y no entrenados realizaron su evaluación a los productos frescos, debe incorporarse la etapa de pasteurización/esterilización a la determinación de los parámetros con funcionalidad tecnológica de estos.

2. CONCLUSIÓN

Con respecto a los análisis realizados en esta actividad, se procedió a ajustar el nivel de sal de mar adicionada en la formulación inicial, para ajustar ese valor a un aporte de sodio inferior a 400 mg por cada 100 g de producto, según el límite máximo permitido por la Ley N° 20.606. Por otra parte, para ajustarse al aporte calórico máximo de 275 kcal/100g producto, se ha evaluado la reformulación de la fórmula inicial, disminuyendo la proporción de aceite, así como también la adición de mayor cantidad de agua, para disminuir el aporte calórico actual de 350 kcal/100g de producto. Estos datos son de gran relevancia al inicio del proyecto, debido a que sientan las bases para las formulaciones que posteriormente deben mejorarse en aspectos sensoriales y nutricionales.

Con respecto a los análisis realizados, se ha llegado a la conclusión parcial de utilizar ingredientes adicionales para mejorar la palatabilidad como el caso de leches vegetales como la leche de arroz y manteca vegetal. Por otra parte, en cuanto a equipamiento se destaca la diferencia significativa al utilizar un equipo como el Robot Cook, el que logra una homogenización de los ingredientes y su buen mezclado y alta potencia, lo que es compatible con su uso en planta de proceso. Finalmente, se ha generado evidencia de la necesidad de utilizar tratamientos térmicos para mejorar la preservación del producto o la adición de preservantes para aumentar la vida útil.



ANEXO 4: TESTS SIMPLES DE ACEPTABILIDAD

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2016-0686

“Desarrollo de un pate vegetal a base de quinoa y amaranto: Un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Manki Limitada



Septiembre, 2018

Índice

1.	RESULTADOS	3
1.1	TEST SIMPLE DE ACEPTABILIDAD 1	3
1.1.1	Test aceptabilidad escala hedónica	5
1.2	TEST SIMPLE DE ACEPTABILIDAD 2	16
1.2.1	Test aceptabilidad escala hedónica	17
1.2.2	Test de preferencia	22
1.2.3	Frecuencia e intención de compra	22
2.	CONCLUSIÓN	24
	ANEXO A: TEST ACEPTABILIDAD 1	25
	ANEXO B: TEST ACEPTABILIDAD 2	28

1. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las 2 evaluaciones sensoriales simples realizados a las 4 variedades de patés elaboradas. Esto se debe a que inicialmente, antes de definir el proceso de esterilización requerido, el producto en fresco se evaluó para determinar su aceptación. Posteriormente, se evidenció que el producto luego de la esterilización cambiaba completamente, especialmente en lo relacionado a su textura, por lo que nuevamente se evaluaron los productos de manera sensorial.

1.1 TEST SIMPLE DE ACEPTABILIDAD 1

El presente informe tiene como objetivo exponer los resultados de la evaluación sensorial que verifica la aceptabilidad de patés vegetales a base de quínoa y amaranto.

El estudio considera el análisis de 4 diferentes patés vegetales, que son los siguientes:

1. Paté vegetal con incorporación de nuez y romero, de ahora en adelante “Muestra 569”.
2. Paté vegetal con incorporación de jengibre y cúrcuma, de ahora en adelante “Muestra 106”.
3. Paté vegetal con incorporación de ciruela y chíá, de ahora en adelante “Muestra 721”.
4. Paté vegetal con incorporación de berries y cacao, de ahora en adelante “Muestra 338”.

Cabe hacer hincapié en que los prototipos de los 4 sabores indicados previamente, han sido seleccionados por la empresa Manki a partir de los 7 prototipos considerados en la propuesta original y elaborados por CREAS.

Para el estudio se realizó un panel piloto de 50 consumidores promedio (evaluadores no entrenados), para obtener una indicación de la probable reacción del segmento de consumidores frente a un nuevo producto (ver Figura 1.1). El promedio de edad de los panelistas fue de 32 años, cuya información demográfica se presenta en la Tabla 1.1.

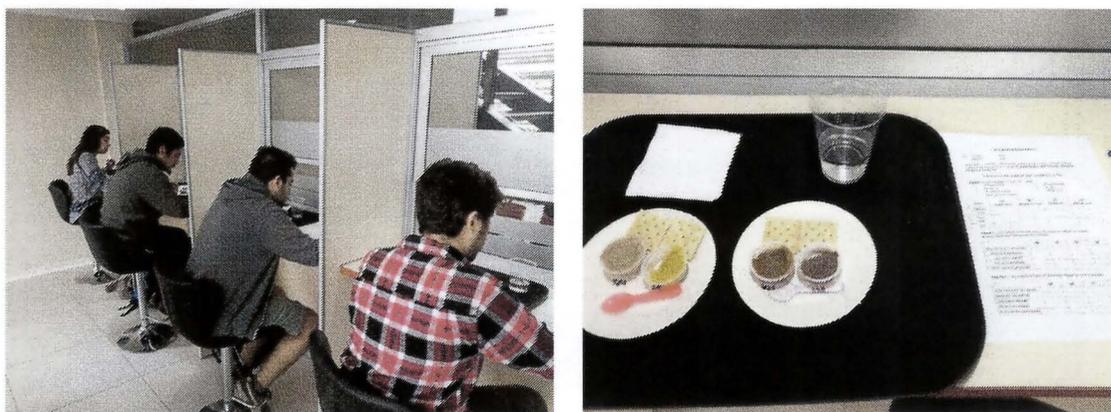


Figura 1.1: Panelistas del test sensorial.

Tabla 1.1: Información demográfica de la muestra.

	Mujeres	Hombres
Cantidad en la muestra (%)	58%	42%
Mínimo de Edad (años)	18	19
Máximo de Edad (años)	71	72

A través de la ficha de evaluación (Anexo A), se solicitó al panelista que valore el grado de satisfacción que le produce consumir el alimento en cuanto a los atributos de apariencia, aroma, textura, sabor y color, en una escala de 7 puntos (que va desde una frase equivalente a “me disgusta mucho” hasta una “me gusta mucho”), donde se determina que la nota mínima para que el atributo sea aceptable es de 4,0. La escala se desgrega de la siguiente manera:

1. Me disgusta mucho;
2. Me disgusta;
3. Me disgusta levemente;
4. No me gusta ni me disgusta;
5. Me gusta levemente;
6. Me gusta;
7. Me gusta mucho.

Adicionalmente se le pide al consumidor que evalúe la intensidad de sabor y consistencia de textura de las muestras en una escala de 5 puntos, la cual se desgrega de la siguiente manera:

1. Mucho menos de lo que esperaba;
2. Menos de lo que esperaba;
3. Justo como lo esperaba;
4. Más de lo que esperaba;
5. Mucho más de lo que esperaba.

Para verificar si existen diferencias estadísticas significativas entre los patés vegetales, se analizaron los resultados mediante un “Análisis de Varianza de un Factor” (ANOVA) en la herramienta Microsoft Excel, con un 95% de confianza. El ANOVA prueba la hipótesis de que las medias los atributos analizados en cada muestra son iguales, la hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

Al aplicar ANOVA de un factor se calcula un valor estadístico denominado F y su significación. F se obtiene al estimar la variación de las medias entre los grupos de la variable independiente y dividirla por la estimación de la variación de las medias dentro de los grupos. Se puede determinar que existe una diferencia significativa entre una y otra muestra cuando el valor calculado de F es superior al valor de F CRÍTICO.

Estas pruebas son una herramienta muy efectiva en el diseño de productos y cada vez se utilizan con mayor frecuencia en las empresas debido a que son los consumidores quienes, en última instancia, convierten un producto en éxito o fracaso.

1.1.1 Test aceptabilidad escala hedónica

Las medias de la evaluación de los atributos de los 4 prototipos evaluados se muestran en la Tabla 1.2 y Figura 1.2, mientras que las distribuciones por categoría de la evaluación de la muestra se encuentran en la Figura 1.3, Figura 1.4, Figura 1.5 y Figura 1.6.

Tabla 1.2: Resultados de los promedios de los atributos analizados en el test de aceptabilidad.

Atributo	Muestra 569		Muestra 106		Muestra 721		Muestra 338	
	Media	Desviación Estándar						
Apariencia	5,9	1,0	5,8	1,2	5,5	1,1	4,0	1,6
Aroma	5,6	1,0	5,4	1,1	5,4	1,1	5,5	1,1
Textura	6,2	1,0	6,2	0,8	5,7	1,1	4,4	1,5
Sabor	5,7	1,3	5,5	1,1	5,6	1,3	4,8	1,6
Color	5,8	1,2	5,7	1,2	5,3	1,2	4,3	1,3

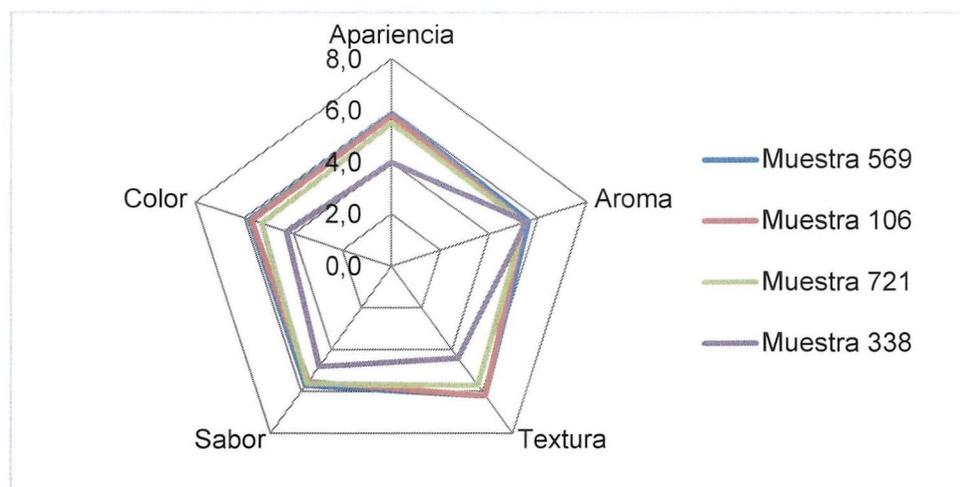


Figura 1.2: Resultados de los promedios de los atributos.

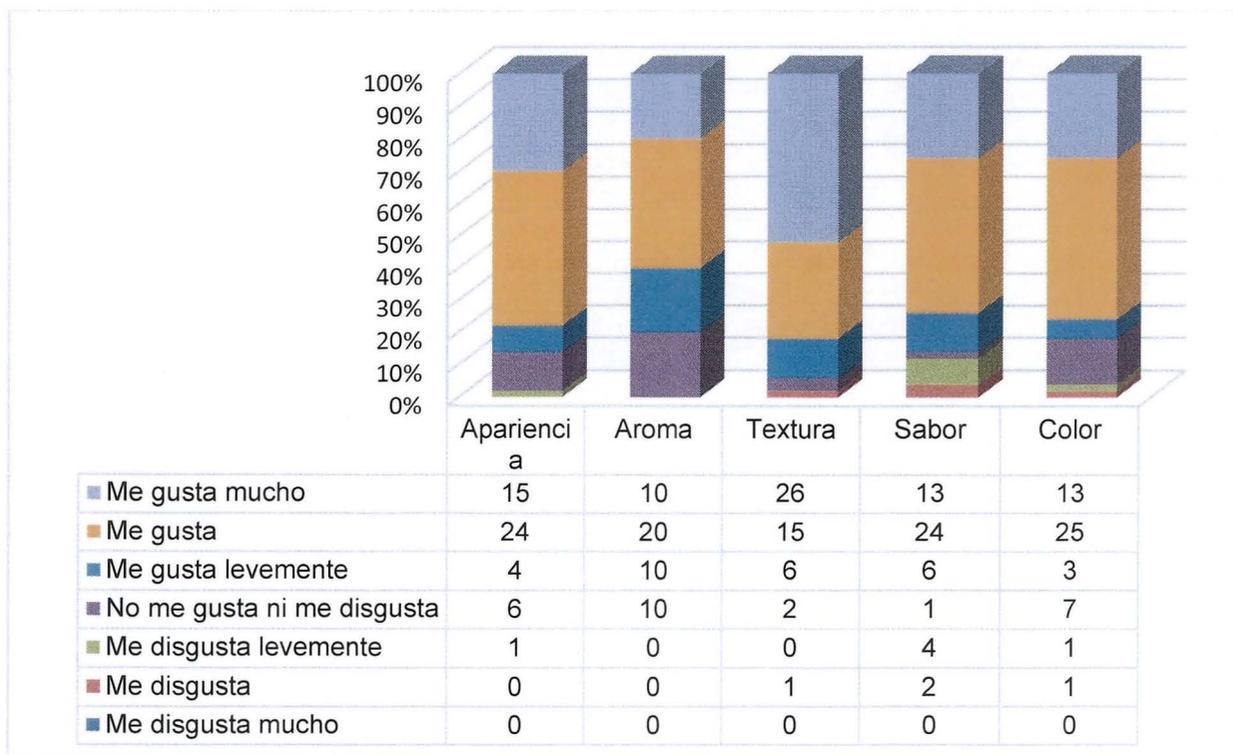


Figura 1.3: Distribución de la evaluación de los jueces en el test de aceptabilidad de la muestra 569 en una escala hedónica de 7 puntos.

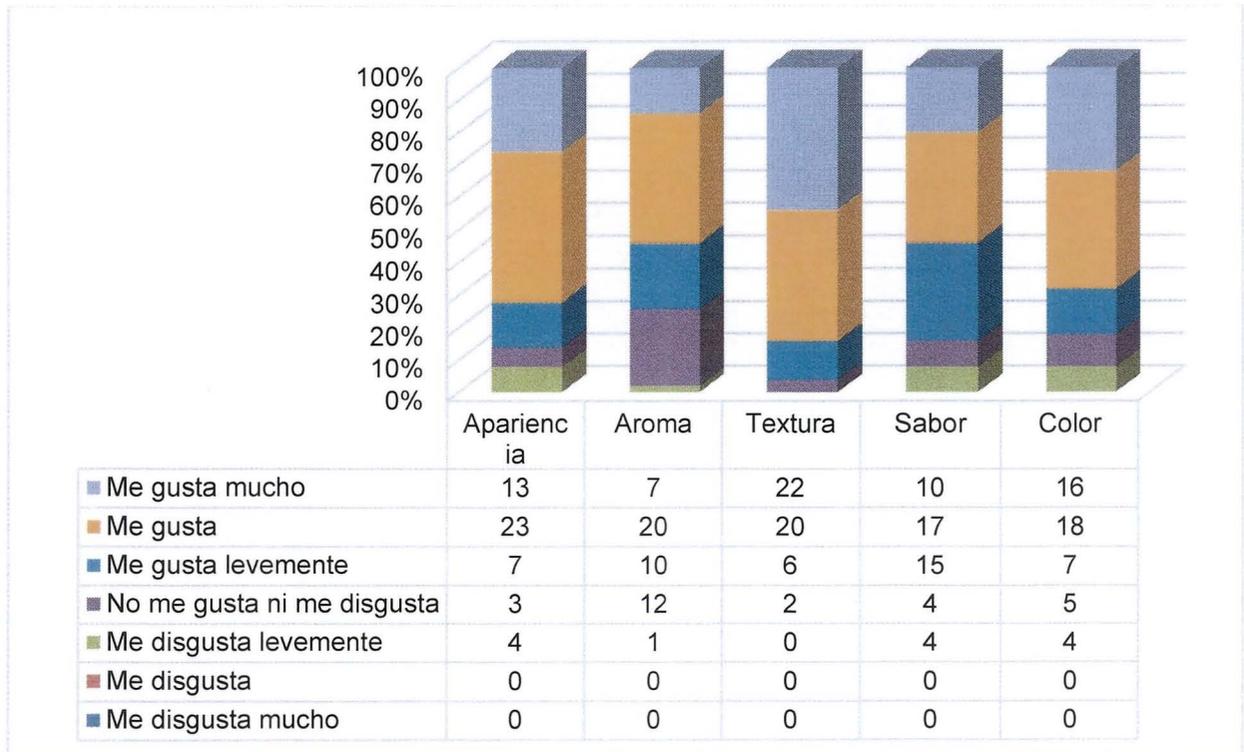


Figura 1.4: Distribución de la evaluación de los jueces en el test de aceptabilidad de la muestra 106 en una escala hedónica de 7 puntos.

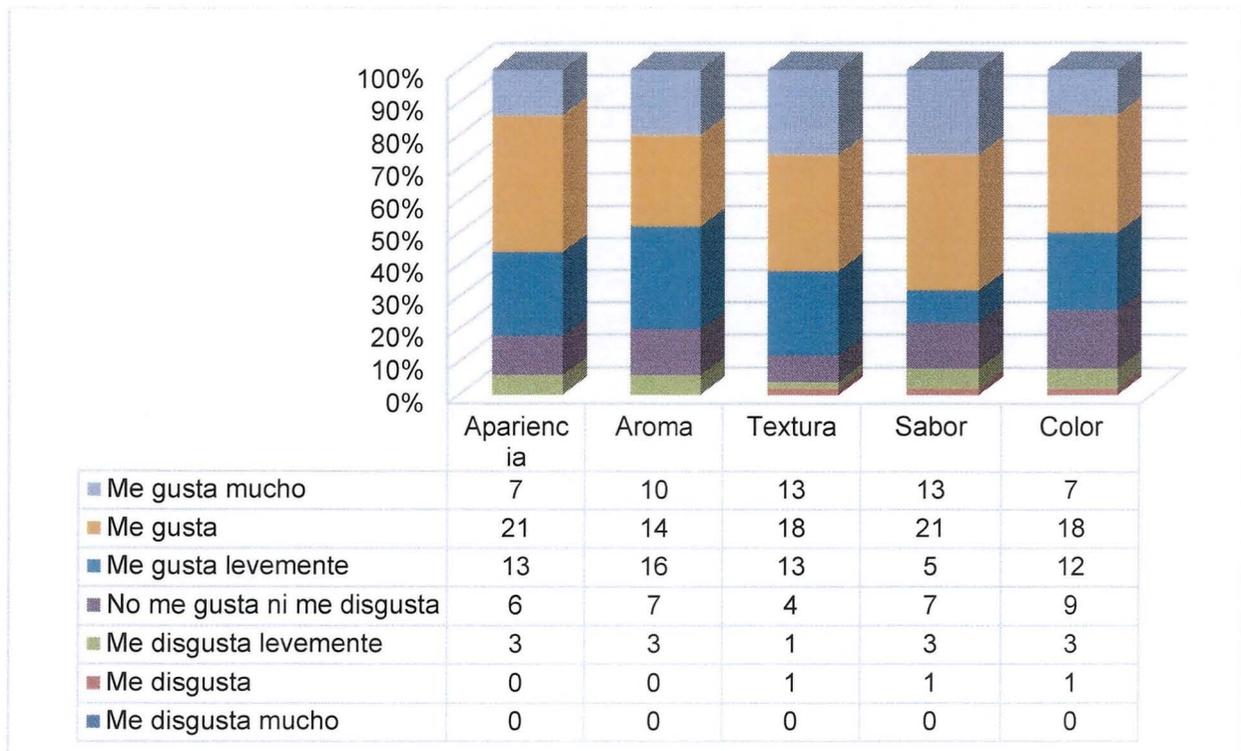


Figura 1.5: Distribución de la evaluación de los jueces en el test de aceptabilidad de la muestra 721 en una escala hedónica de 7 puntos.

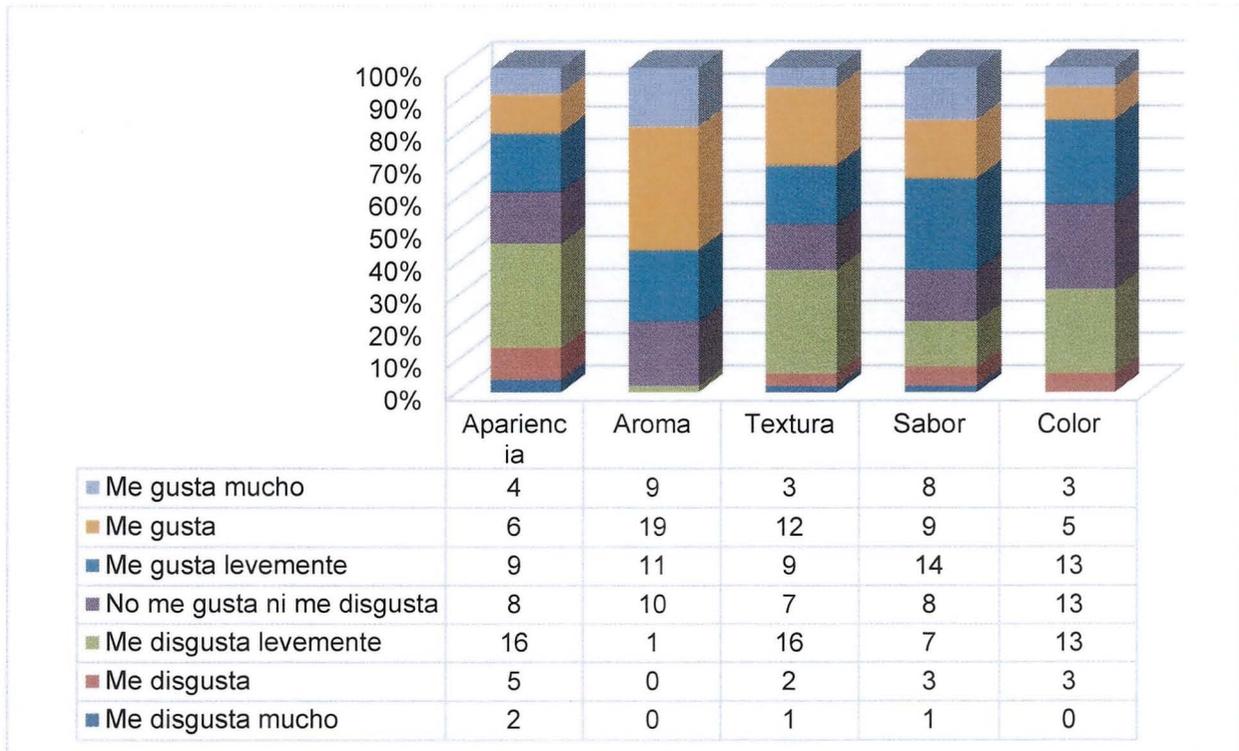


Figura 1.6: Distribución de la evaluación de los jueces en el test de aceptabilidad de la muestra 338 en una escala hedónica de 7 puntos

Los resultados expuestos en la Tabla 1.2 demuestran que los 4 prototipos evaluados son aceptados por los consumidores, obteniendo valoraciones sobre 4,0 para todos los atributos evaluados. Al observar la Figura 2.1, se aprecia que las muestras 569, 106 y 721 son las mejor evaluadas, aunque la muestra 106 destaca aún más en el atributo de textura.

Como se observa en la Tabla 1.2 y Figura 1.6, la muestra 338 obtuvo una menor calificación por parte de los consumidores en comparación con las otras muestras, por lo cual se hace importante definir si esta diferencia es estadísticamente significativa. Adicionalmente se compararon estadísticamente la muestra 106 y muestra 721 en cuanto a los atributos de apariencia, textura y color. Dicho esto, se realizó un análisis de varianza, cuyo valor de F crítico fue de 3,94 y los valores de F calculado se muestran en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3: Valores de F calculado entre muestras.

Atributo	F	F
	Entre muestras 106 y 338	Entre muestras 106 y 721
Apariencia	39	1,8
Aroma	0,2	-
Textura	59	7,5
Sabor	6,6	-
Color	34	3,5

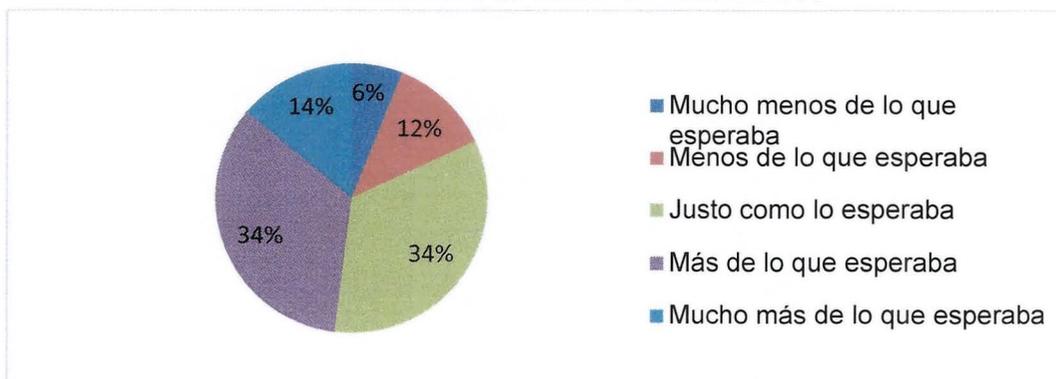
Estos resultados indican que, al comparar los atributos entre las muestras 569 y 106, existen diferencias estadísticamente significativas – con una confianza del 95% – para los atributos de apariencia, textura, sabor y color; mientras que al comparar las muestras 106 y 721, los resultados indican que existen diferencias estadísticamente significativas – con una confianza del 95% – para el atributo de textura.

En base a todos los resultados expuestos las muestras mejores evaluadas por los consumidores finales son las muestras 569 y 106. Dentro de los comentarios obtenidos por los consumidores se destacan los sabores agradables y textura que presentan las muestras.

Test de intensidad y consistencia

Durante este test, se solicitó a los consumidores que evaluaran la intensidad de sabor y consistencia de textura de las muestras, y cuyos resultados se muestran en la Figura 1.7, Figura 1.8, Figura 1.9 y Figura 1.10.

A. Intensidad de sabor en muestra 569



B. Consistencia de textura en muestra 569

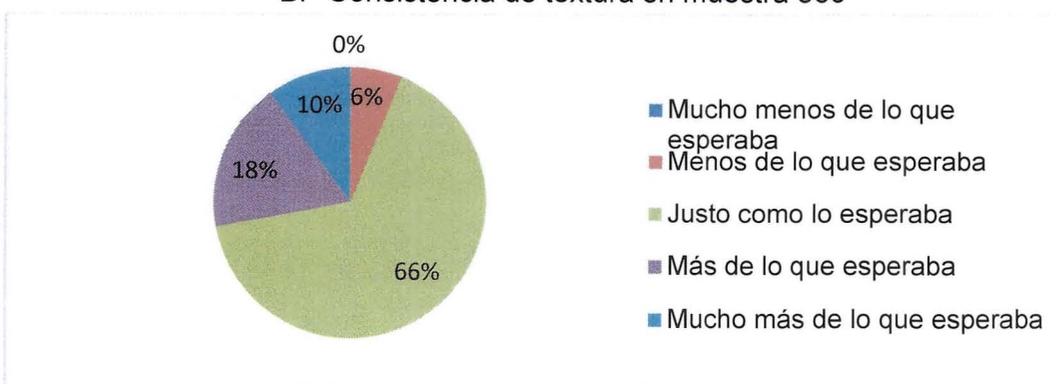
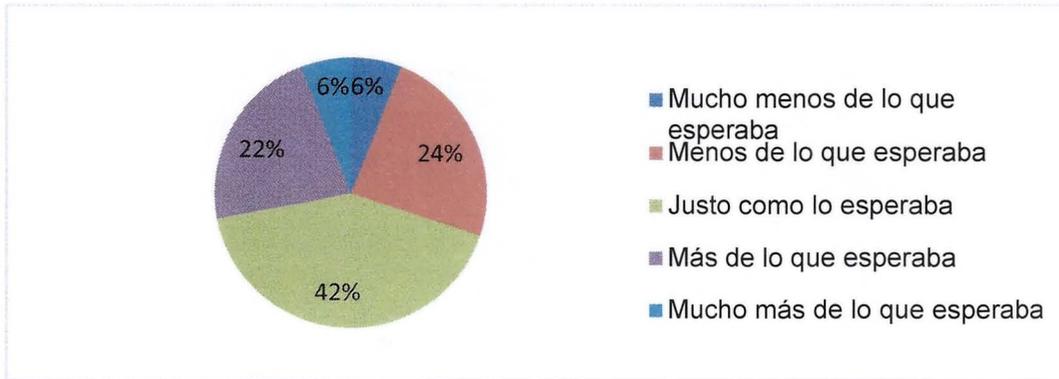


Figura 1.7: Test de Intensidad y consistencia muestra 569.

A. Intensidad de sabor en muestra 106



B. Consistencia de textura en muestra 106

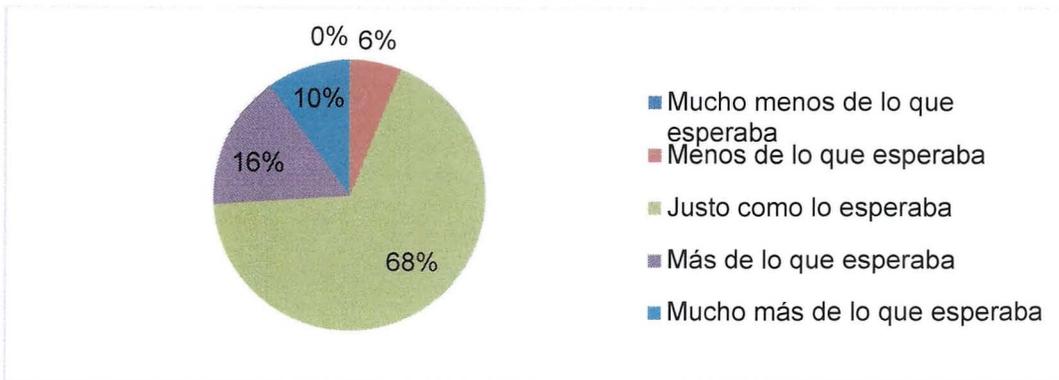
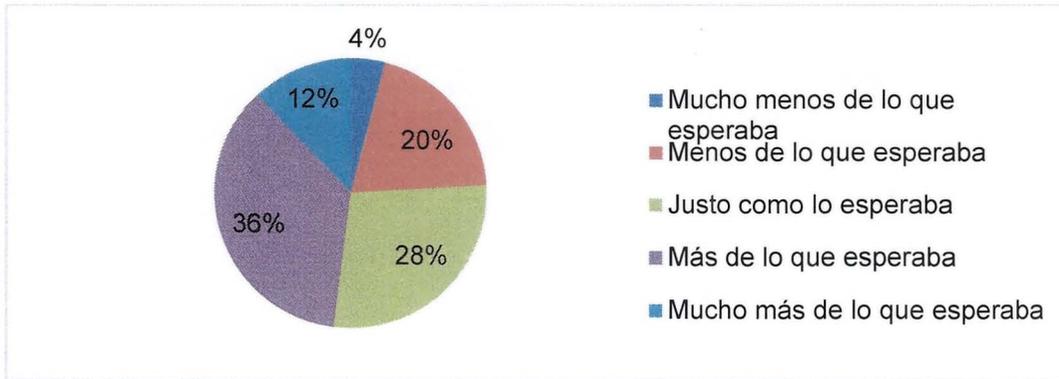


Figura 1.8: Test de Intensidad y consistencia muestra 106.

A. Intensidad de sabor en muestra 721



B. Consistencia de textura en muestra 721

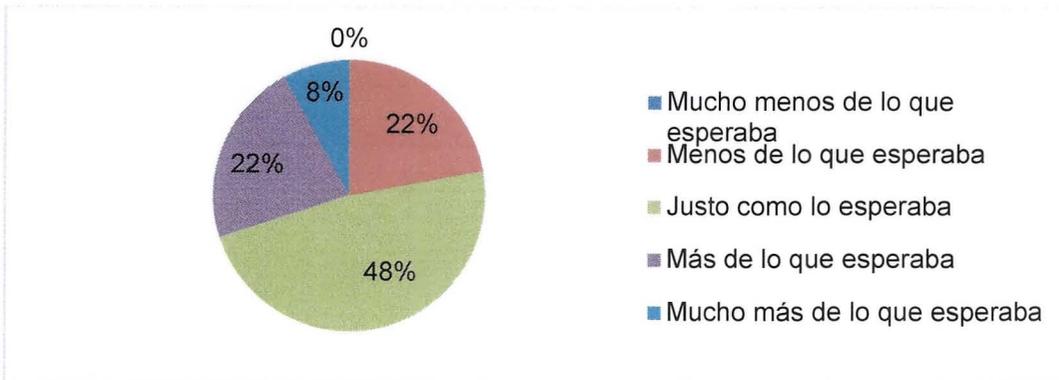
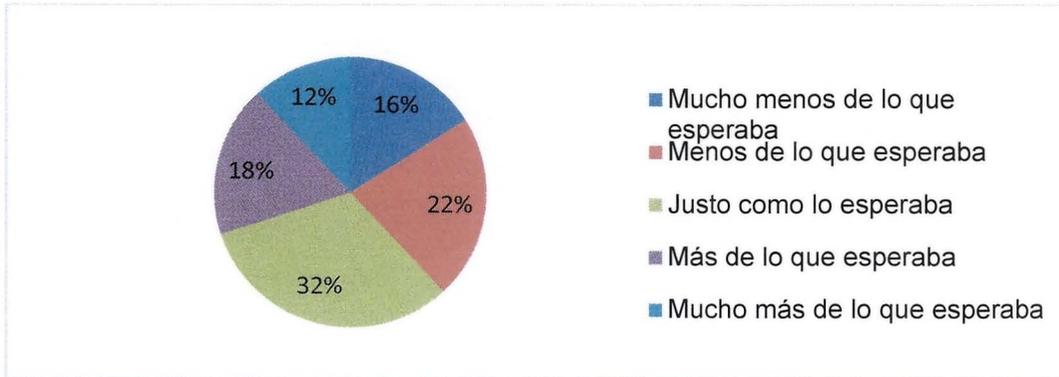


Figura 1.9: Test de Intensidad y consistencia muestra 721.

A. Intensidad de sabor en muestra 338



B. Consistencia de textura en muestra 338

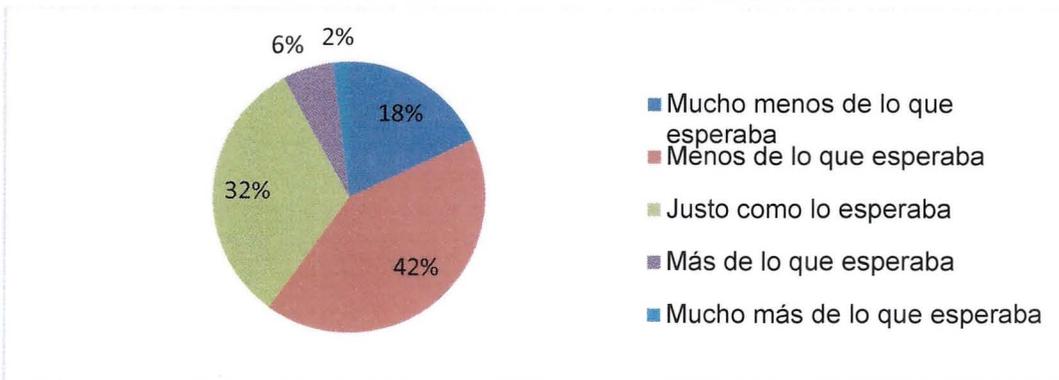


Figura 1.10: Test de Intensidad y consistencia muestra 338.

En cuanto a la intensidad en sabor la muestra 106 fue la mejor evaluada, donde el 68% de los consumidores encontró el sabor justo como lo esperaba. En el caso de la textura las muestras 569 y 106 fueron la mejor evaluada, donde el 66% y 68% de los consumidores evaluaron su textura como justo lo que esperaban.

Test de ordenamiento por preferencia

Los resultados del test de ordenamiento por preferencia, al comparar los 4 prototipos elaborado por CREAS se muestran en la Figura 1.11.

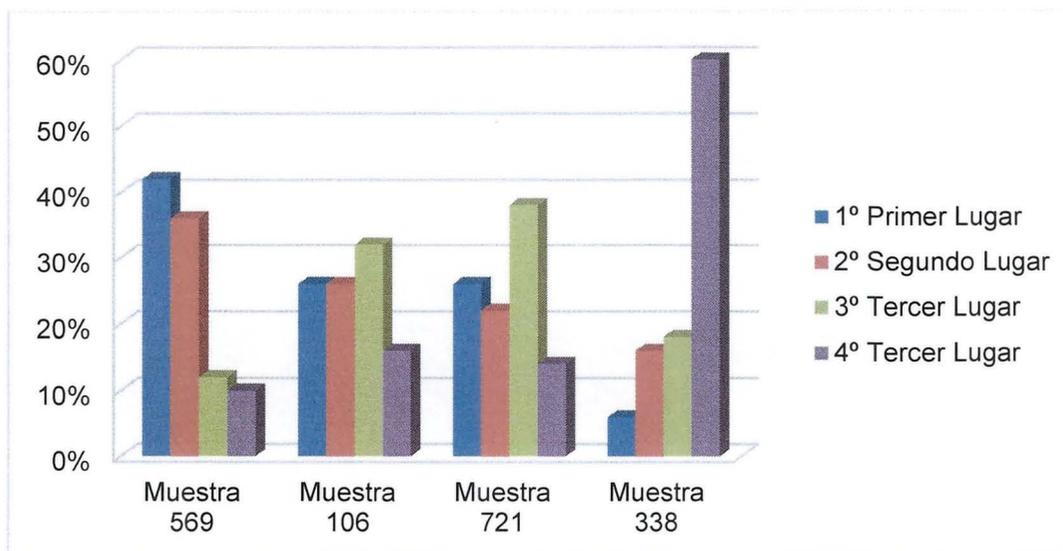


Figura 1.11: Test de ordenamiento por preferencia entre las 4 muestras.

En la Figura 1.11 se muestra que el 78% de los consumidores tiene como primera y segunda preferencia la muestra 569.

Frecuencia de consumo

Del total de consumidores encuestados, el 46% de los consumidores nunca ha consumido productos procesados de origen vegetal, y tan solo el 8% de los encuestados consume todos los días estos tipos de productos, como se muestra en la Figura 1.12.

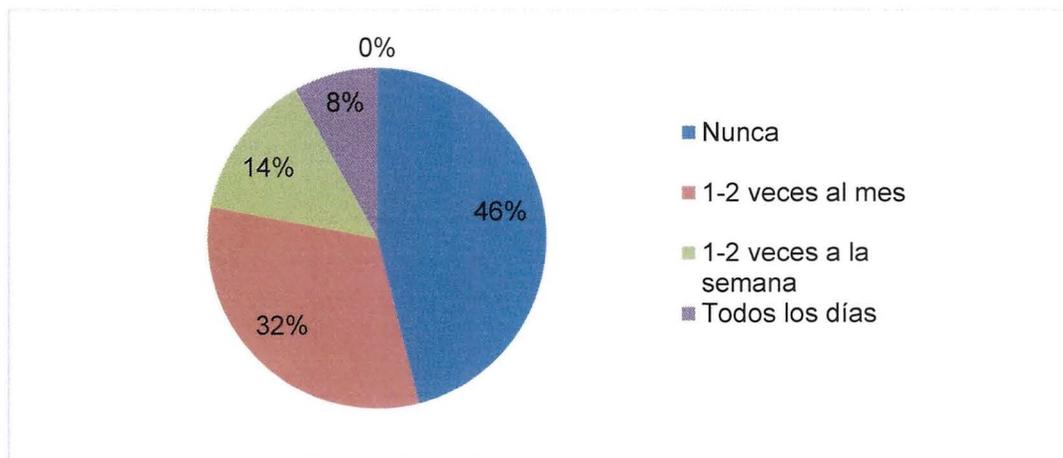


Figura 1.12: Distribución del consumo de productos procesados de origen vegetal en los consumidores encuestados.

Intención de compra

Con respecto a la posibilidad de comprar los patés vegetales, sin considerar el costo monetario, se obtuvo un porcentaje de 80% de intención de compra, cuyos resultados se muestran en la Figura 1.13.

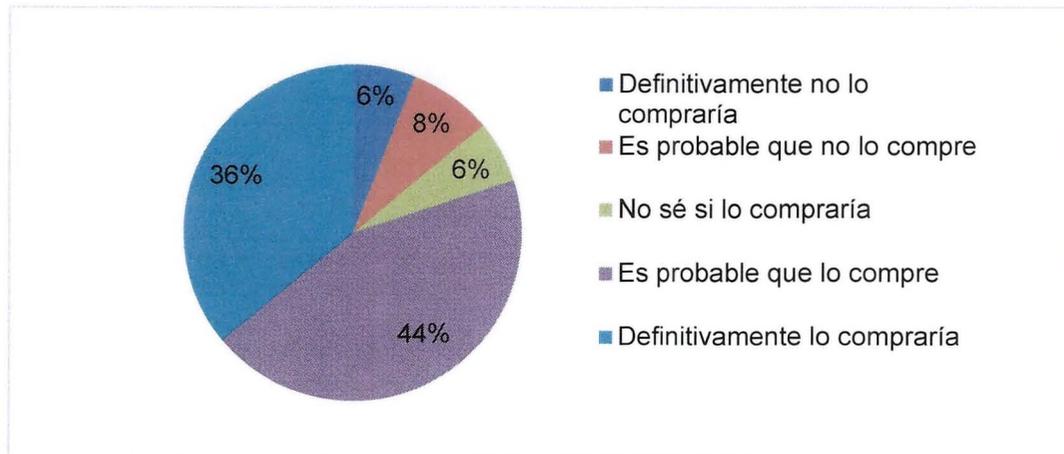


Figura 1.13: Test intención de compra.

1.2 TEST SIMPLE DE ACEPTABILIDAD 2

El presente informe tiene como objetivo exponer los resultados de la evaluación sensorial de patés vegetales a base de quínoa y amaranto. Este estudio desarrollado por el Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS).

El estudio consideró el análisis de 4 muestras de patés vegetales, estas fueron las siguientes:

1. Paté vegetal de nuez-romero, de ahora en adelante “Muestra 1”.
2. Paté vegetal de jengibre-cúrcuma, de ahora en adelante “Muestra 2”.
3. Paté vegetal de ciruela-chía, de ahora en adelante “Muestra 3”.
4. Paté vegetal de berries-cacao, de ahora en adelante “Muestra 4”.

Para el estudio, se realizó un panel piloto de 50 consumidores promedio, para obtener una indicación de la probable reacción del segmento de consumidores frente a un nuevo producto (ver Figura 1.14). El promedio de edad de los panelistas fue de 27 años, la información demográfica se presenta en la Tabla 1.4.



Figura 1.14: Panelistas del test sensorial.

Tabla 1.4: Información demográfica de la muestra.

	Mujeres	Hombres
Cantidad en la muestra (%)	72%	28%
Mínimo de Edad (años)	11	12
Máximo de Edad (años)	56	61

En el test, se solicitó al panelista que valore el grado de satisfacción que le produce consumir el alimento en cuanto a los atributos de apariencia, olor, color, sabor y textura, en una escala de 7 puntos (que va desde una frase equivalente a “me disgusta mucho” hasta una “me gusta mucho”), donde se determina que la nota mínima para que el atributo sea aceptable es de 4,0. La escala se disgrega de la siguiente manera:

1. Me disgusta mucho.
2. Me disgusta.
3. Me disgusta levemente.
4. No me gusta ni me disgusta.
5. Me gusta levemente.
6. Me gusta.
7. Me gusta mucho.

1.2.1 Test aceptabilidad escala hedónica

Las medias de la evaluación de los atributos de la muestra se encuentran en la Tabla 1.5 y Figura 1.15, mientras que las distribuciones por categoría de la evaluación de la muestra se encuentran en la Figura 1.16, Figura 1.17, Figura 1.18 y Figura 1.19.

Tabla 1.5: Resultados de los promedios de los atributos analizados en el test de aceptabilidad

Atributos	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	Media	Desviación Estándar						
Apariencia	5,6	1,3	5,2	1,4	5,2	1,2	5,2	1,5
Olor	5,5	1,2	5,3	1,2	4,9	1,3	5,1	1,5
Color	5,8	1,1	5,1	1,7	5,2	1,3	5,3	1,3
Sabor	5,0	1,5	5,6	1,3	3,8	1,8	3,5	1,9
Textura	6,0	1,1	6,0	1,0	5,0	1,5	5,0	1,6

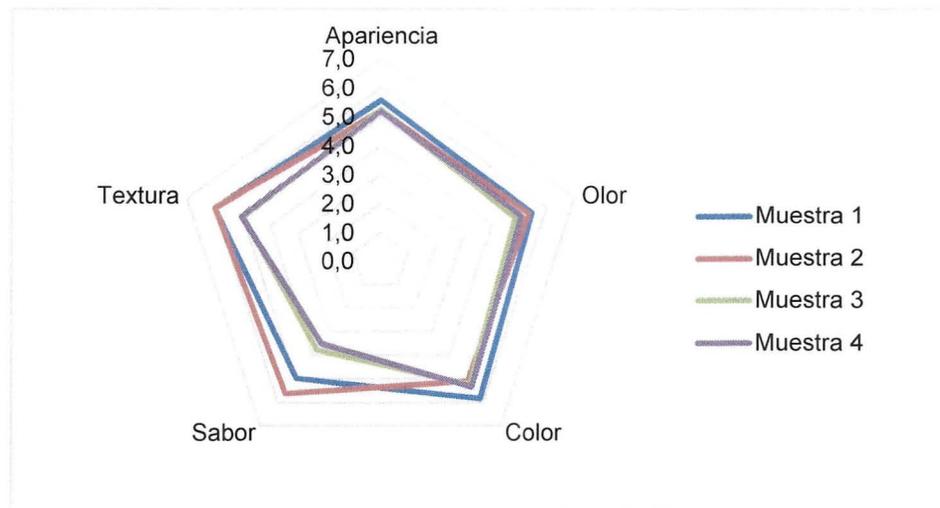


Figura 1.15: Resultados de los promedios de los atributos.

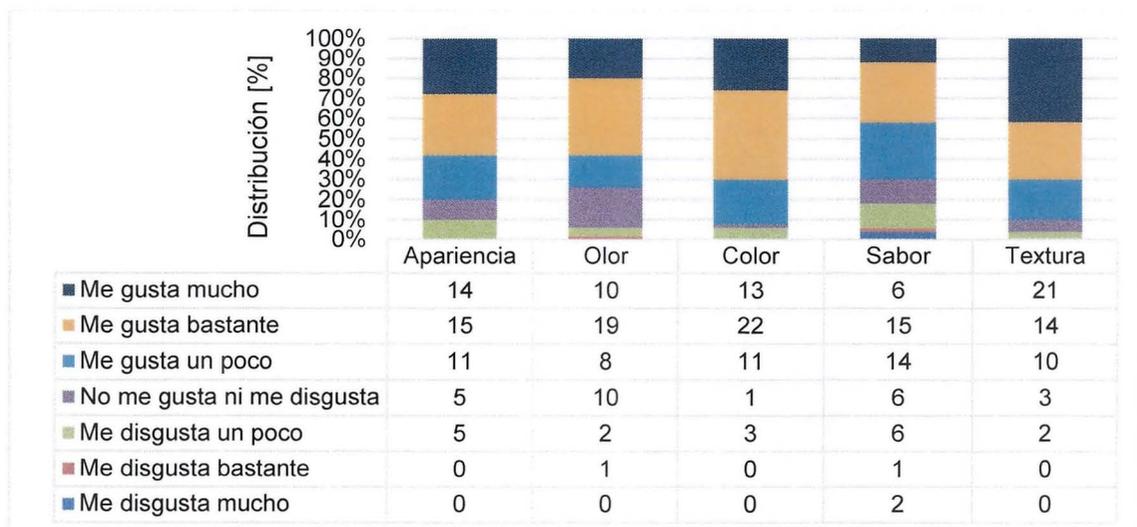


Figura 1.16: Distribución de la evaluación de los jueces en los atributos de apariencia, olor, color, sabor y textura de la Muestra 1 en una escala hedónica de 7 puntos.

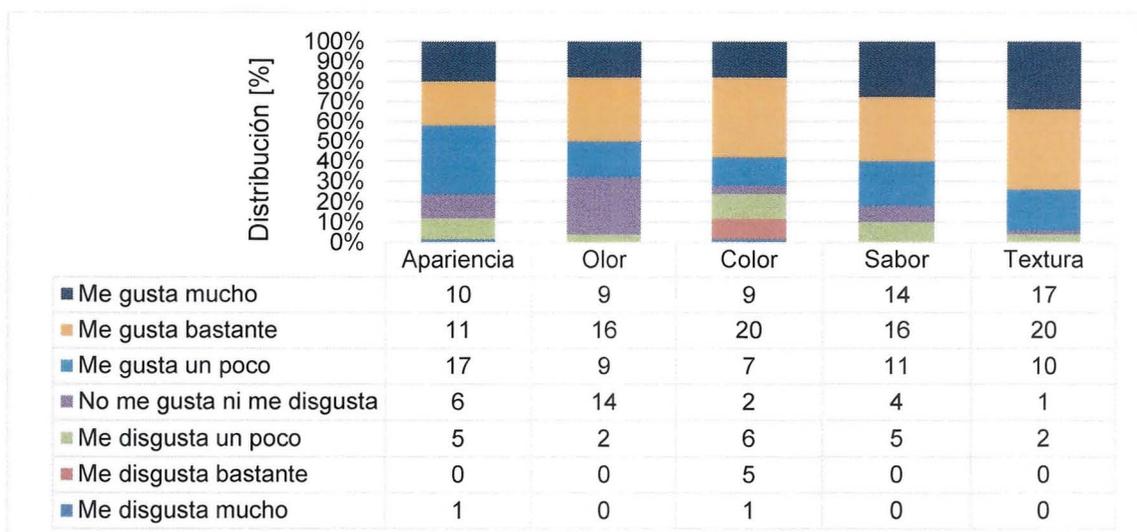


Figura 1.17: Distribución de la evaluación de los jueces en los atributos de apariencia, olor, color, sabor y textura de la Muestra 2 en una escala hedónica de 7 puntos.

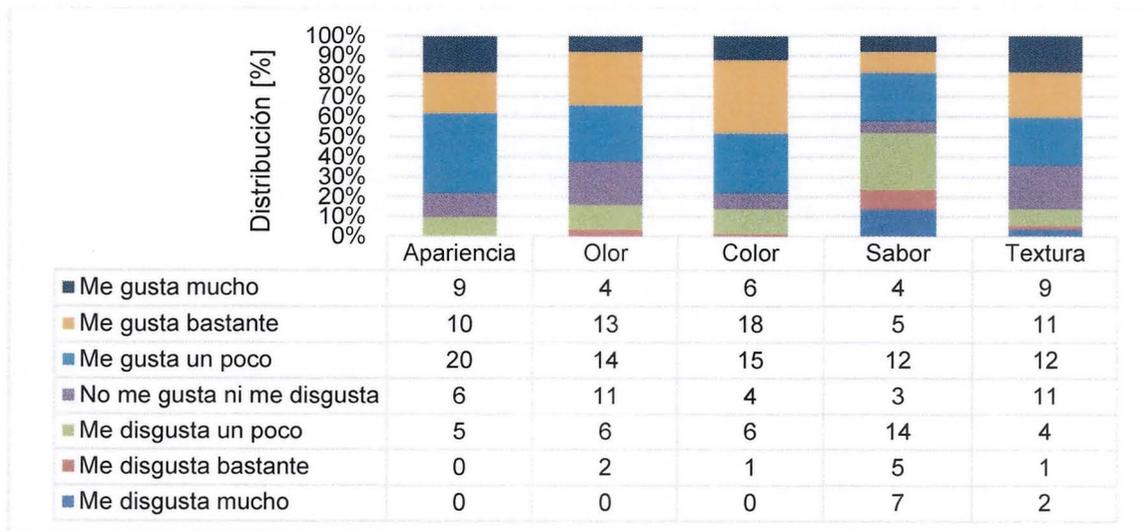


Figura 1.18: Distribución de la evaluación de los jueces en los atributos de apariencia, olor, color, sabor y textura de la Muestra 3 en una escala hedónica de 7 puntos.

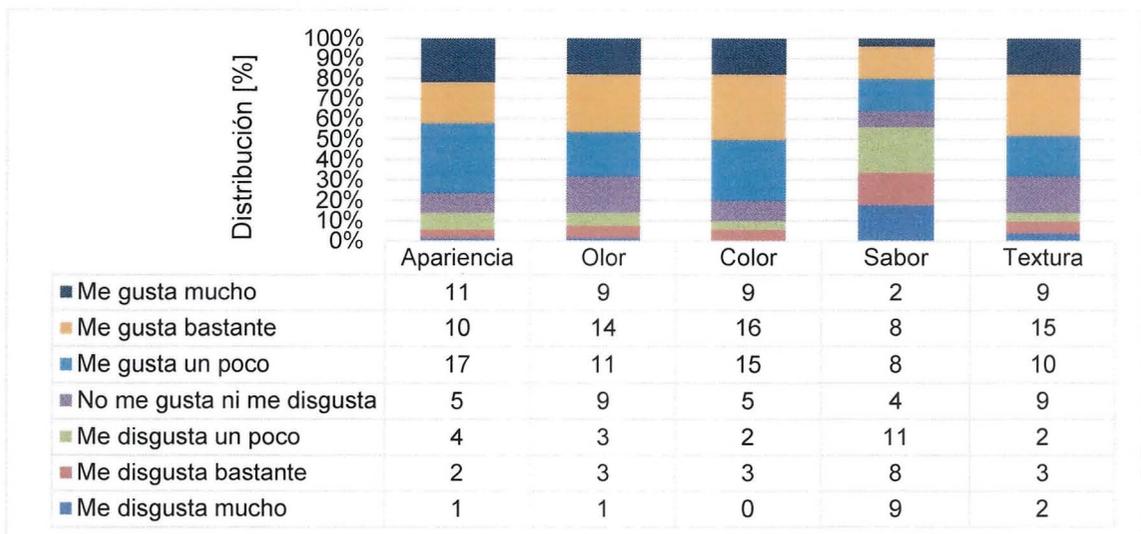


Figura 1.19: Distribución de la evaluación de los jueces en los atributos de apariencia, olor, color, sabor y textura de la Muestra 4 en una escala hedónica de 7 puntos.

Los resultados expuestos en la Tabla 1.5, demuestran que, tanto la muestra 1 como la muestra 2 son aceptada por los consumidores obteniendo valoraciones sobre 4,0 para todos los atributos evaluados. En el caso de las muestras 3 y 4, están no cumplieron con la exigencia de los consumidores en el atributo de sabor, obteniendo calificaciones bajo lo esperado.

Además como se observa en la Figura 1.15, se aprecia que la muestra 1 obtuvo mejores resultados con respecto a la muestra 2, en los atributos de apariencia, olor y color. Para definir si las diferencias apreciadas en las calificaciones entre las muestras son realmente significativas o no, se realizó un análisis estadístico. A continuación, se exponen los resultados

del análisis de varianza, cuyo valor de F crítico fue de 3,93 y los valores de F calculado se muestran en la Tabla 1.6.

Tabla 1.6: Valores de F calculado entre las muestras.

Atributos	F calculado	
	Entre muestra 1 y 2	Entre muestra 3 y 4
Apariencia	1,66	0,05
Olor	0,24	0,73
Color	6,48	0,15
Sabor	5,34	0,50
Textura	0	0,06

Como se muestra en la Tabla 1.6, existen diferencias estadísticamente significativas– con una confianza del 95% – entre la muestra 1 y 2, para los atributos de color y sabor. Por otro lado, no existen diferencias estadísticamente significativas– con una confianza del 95% – entre la muestra 3 y 4, para los atributos evaluados.

En base a los resultados expuestos, la muestra mejor evaluada fue la muestra 2, y dentro de los comentarios obtenidos por los consumidores se destaca su sabor agradable y textura suave.

Finalmente, se compararon las muestras 1 y 4, cuyos resultados se muestran en la Tabla 1.7.

Tabla 1.7: Valores de F calculado entre las muestras 1 y 4.

Atributos	F calculado
	Entre muestra 1 y 4
Apariencia	1,88
Olor	1,67
Color	4,37
Sabor	18,12
Textura	11,04

Como se muestra en la Tabla 1.7, existen diferencias estadísticamente significativas– con una confianza del 95% – entre la muestra 1 y 4, para los atributos de color, sabor y textura.

En base a los resultados expuestos la muestra mejor evaluada fue la muestra 1, y dentro de los comentarios obtenidos por los jueces se destaca su sabor agradable y dulzor adecuado. Finalmente, en cuanto a la preferencia de los jueces se obtuvo un 50% de preferencia para ambas muestras.

1.2.2 Test de preferencia

Se realizó un test de preferencia entre las cuatro muestras. Los resultados obtenidos demuestran que las muestras 1 y 2 son las preferidas por los consumidores con un 44 y 40% de aprobación, y cuyos resultados se muestran en la Figura 1.20.

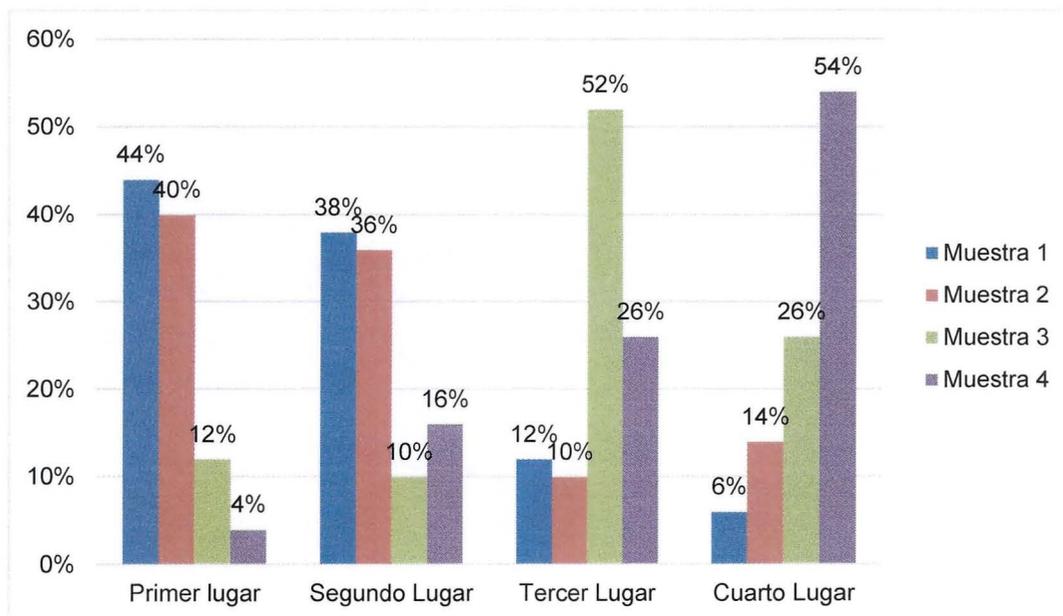


Figura 1.20: Test de preferencia.

1.2.3 Frecuencia e intención de compra

Se consultó a los consumidores con que habitualidad consumen este tipo de productos, y cuyos resultados se muestran en la Figura 1.21.

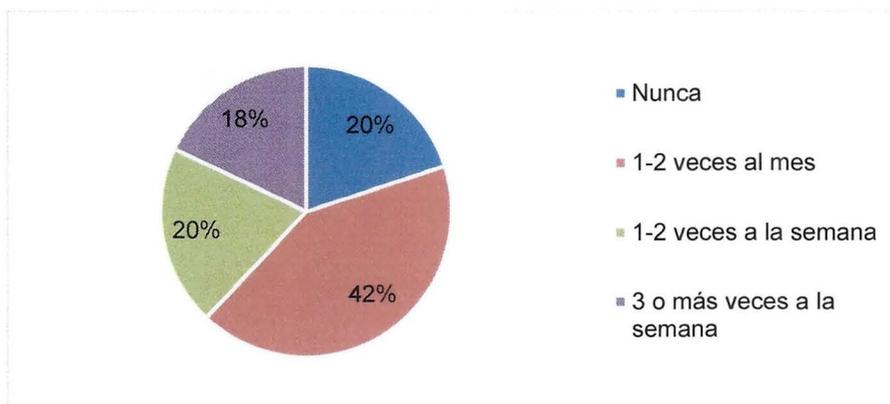


Figura 1.21: Frecuencia de consumo.

Los resultados obtenidos demuestran que el 20% de los consumidores encuestados no consumen habitualmente este tipo de productos, mientras que 38% de los panelistas las consume al menos una o más veces a la semana.

Finalmente, se solicitó a los consumidores evaluar la intención de compra de los patés vegetales, sin considerar el costo monetario y considerando que los prototipos son libres de sellos y buena fuente de fibra. Los resultados demuestran que el 44% de los consumidores es probable que compre el producto y el 34% definitivamente lo compraría. Los resultados se muestran en la Figura 1.22.

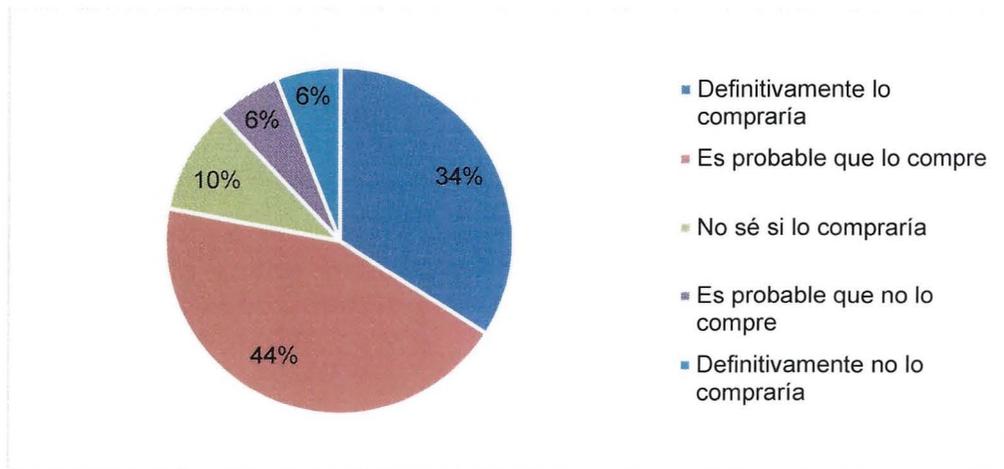


Figura 1.22: Intención de compra.

2. CONCLUSIÓN

Según los resultados obtenidos de la evaluación sensorial realizada a un panel piloto de 50 consumidores promedio, la muestra 569, correspondiente a un paté vegetal con incorporación de nuez y romero, fue considerada la de mayor aceptación debido principalmente a su sabor. No obstante, la muestra 106 (Paté vegetal con incorporación de jengibre y cúrcuma), que representa el segundo lugar de preferencia, estadísticamente tuvo una aceptación similar a la muestra 569 en cuanto a sabor y textura. Esto es un aspecto clave si se considera que el atributo textura es de vital importancia en el desarrollo del prototipo paté.

Por lo anterior, ambas muestras pueden considerarse válidas al momento de realizar los futuros entrenamientos de jueces.

ANEXO A: TEST ACEPTABILIDAD 1

Test Aceptabilidad Escala Hedónica

Sexo: Femenino _____ Fecha: _____
 Masculino _____ Edad: _____

Frente a usted se encuentran 4 muestras de **Patés vegetales en base a quinua y amaranto**. Pruebe las muestras de izquierda a derecha de la bandeja. **Si usted es alérgico a algún fruto seco, infórmelo al encargado de la evaluación.**

Por favor tome un sorbo de agua para limpiar su paladar entre muestras

Pregunta 1: Evalúe los **atributos** con notas de 1 a 7 de la **Muestra 569, Muestra 106, Muestra 721 y Muestra 338**, dónde:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Me disgusta mucho | 5. Me gusta levemente |
| 2. Me disgusta | 6. Me gusta |
| 3. Me disgusta levemente | 7. Me gusta mucho |
| 4. No me gusta ni me disgusta | |

Atributo	569 (Nuez-Romero)	106 (Jengibre-Cúrcuma)	721 (Ciruela-Chía)	338 (Berries-Cacao)
Apariencia				
Aroma				
Textura				
Sabor				
Color				

Pregunta 2: ¿Cómo evaluaría la intensidad del **Sabor** de los productos (respecto a los sabores señalados anteriormente)? Marque con una **X** su respuesta.

	569	106	721	338
Mucho menos de lo que esperaba				
Menos de lo que esperaba				
Justo como lo esperaba				
Más de lo que esperaba				
Mucho más de lo que esperaba				

Pregunta 3: ¿Cómo evaluaría la **Textura** de los productos? Marque con una **X** su respuesta.

	569	106	721	338
Mucho menos de lo que esperaba				
Menos de lo que esperaba				
Justo como lo esperaba				
Más de lo que esperaba				
Mucho más de lo que esperaba				

Pregunta 4: Ordene las muestras escribiendo su código en el orden desde la que más le gustó a la que menos le gustó.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Pregunta 5: ¿Por qué la eligió?

Pregunta 6: ¿Qué mejoras le haría usted al producto?

Pregunta 7: ¿Qué tan frecuentemente consume productos procesados de origen vegetal (hamburguesas vegetarianas/veganos, soya, leches vegetales, etc.)?

Nunca	1-2 veces al mes	1-2 veces a la semana	3 o más veces a la semana
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Pregunta 8: Si los productos presentados indicaran que son aptos para veganos, sin soya, altos en proteínas y sin aditivos químicos, ¿Cómo calificaría usted la posibilidad de **Comprar/Consumir** estos patés?

Definitivamente no lo compraría	Es probable que no lo compre	No sé si lo compraría	Es probable que lo compre	Definitivamente lo compraría
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Muchas Gracias

ANEXO B: TEST ACEPTABILIDAD 2

Test Aceptabilidad Escala Hedónica

Sexo: Femenino _____ Fecha: _____

Masculino _____ Edad: _____

Frente a usted se encuentran 4 muestras de **Patés vegetales en base a quinua y amaranto**. Pruebe las muestras de izquierda a derecha de la bandeja. **Si usted es alérgico a algún fruto seco, infórmelo al encargado de la evaluación.**

Por favor tome un sorbo de agua para limpiar su paladar entre muestras

Pregunta 1: Evalúe los **atributos** con notas de 1 a 7 de la **Muestra 569, Muestra 106, Muestra 721 y Muestra 338**, dónde:

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 8. Me disgusta mucho | 12. Me gusta levemente |
| 9. Me disgusta | 13. Me gusta |
| 10. Me disgusta levemente | 14. Me gusta mucho |
| 11. No me gusta ni me disgusta | |

Atributo	569 (Nuez-Romero)	106 (Jengibre- Cúrcuma)	721 (Ciruela-Chía)	338 (Berries-Cacao)
Apariencia				
Aroma				
Textura				
Sabor				
Color				

Pregunta 2: ¿Cómo evaluaría la intensidad del **Sabor** de los productos (respecto a los sabores señalados anteriormente)? Marque con una **X** su respuesta.

	569	106	721	338
Mucho menos de lo que esperaba				
Menos de lo que esperaba				
Justo como lo esperaba				
Más de lo que esperaba				
Mucho más de lo que esperaba				

Pregunta 3: ¿Cómo evaluaría la **Textura** de los productos? Marque con una **X** su respuesta.

	569	106	721	338
Mucho menos de lo que esperaba				
Menos de lo que esperaba				
Justo como lo esperaba				
Más de lo que esperaba				
Mucho más de lo que esperaba				

Pregunta 4: Ordene las muestras escribiendo su código en el orden desde la que más le gustó a la que menos le gustó.

5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

Pregunta 5: ¿Por qué la eligió?

Pregunta 6: ¿Qué mejoras le haría usted al producto?

Pregunta 7: ¿Qué tan frecuentemente consume productos procesados de origen vegetal (hamburguesas vegetarianas/veganas, soya, leches vegetales, etc.)?

Nunca	1-2 veces al mes	1-2 veces a la semana	3 o más veces a la semana
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Pregunta 8: Si los productos presentados indicaran que son aptos para veganos, sin soya, altos en proteínas y sin aditivos químicos, ¿Cómo calificaría usted la posibilidad de **Comprar/Consumir** estos patés?

Definitivamente e no lo compraría	Es probable que no lo compre	No sé si lo compraría	Es probable que lo compre	Definitivamente e lo compraría
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Muchas Gracias



ANEXO 5: FICHA TÉCNICA Y ETIQUETADO NUTRICIONAL DE LOS NUEVOS PRODUCTOS

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2016-0686

“Desarrollo de un pate vegetal a base de quinoa y amaranto: Un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Manki Limitada



Septiembre, 2018

RESUMEN

En el siguiente informe, se presentan los resultados obtenidos para la caracterización nutricional y funcional de los productos generados, y en función de ello, se elaboraron las fichas técnicas de cada variedad de paté. A nivel nutricional, destaca en todos los casos, su elevado contenido de fibra dietética, especialmente insoluble, dado por el aporte de fibra entregado por la quínoa, amaranto y garbanzos de la formulación base.

Por otro lado, también es necesario mencionar que todos los productos generados son libres de sellos de advertencia por nutrientes críticos, según la nueva ley de Etiquetado de los Alimentos, marcando una clara diferencia con los patés cárnicos comercializados actualmente, que presentan uno o dos sellos.

Índice

RESUMEN	2
1. RESULTADOS	4
1.1 CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL Y FUNCIONAL DE LOS PRODUCTOS	4
1.1.1 Paté vegetal sabor Cacao-Berries	4
1.1.2 Paté vegetal sabor Chía-Ciruella.....	7
1.1.3 Paté vegetal sabor Cúrcuma-Jengibre	10
1.1.4 Paté vegetal sabor Romero-Nuez	12
1.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LOS PRODUCTOS	15
1.2.1 Color.....	15
1.2.2 Textura.....	16
1.2.3 Humedad, pH y actividad de agua (Aw).....	17
ANEXO A	19

1. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la caracterización nutricional y funcional de las 4 variedades de paté elaboradas, presentando los etiquetados nutricionales correspondientes, además de sus perfiles lipídicos, aminoacídicos y su capacidad antioxidante.

Finalmente, se presentan los resultados de sus características físico-químicas, como color y textura.

1.1 CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL Y FUNCIONAL DE LOS PRODUCTOS

1.1.1 Paté vegetal sabor Cacao-Berries

- Duración: 12 meses
- Características funcionales: Valor ORAC de actividad antioxidante: $9.247,3 \pm 349,02$ ($\mu\text{mol ET}/100\text{g}$ producto seco)
- Ingredientes: Leche de almendras, garbanzo cocido, quínoa cocida, berries deshidratados, cacao en polvo, almendras, aceite de maravilla, harina de amaranto, semillas de maravilla, semillas de sésamo, sal de mar.

Información Nutricional

Se realizó el análisis proximal, de fibra dietética, azúcares totales y sodio al producto elaborado, de acuerdo a la metodología descrita en el Anexo A. En la Tabla 1.1 se señalan los datos obtenidos, donde destaca el elevado contenido de fibra dietética total, especialmente insoluble.

En base a lo anterior, se elaboró el etiquetado nutricional de los patés desarrollados, como se muestra en la Tabla 1.2.

Tabla 1.1. Composición proximal, fibra dietaria, composición lipídica, azúcares totales y sodio del paté sabor cacao-berries, en base húmeda y porcentaje de producto.

Parámetros	Valor por 100 g de producto
Humedad (g)	64,6
Proteínas (g)	6,6
Extracto Etéreo (g)	1,4
Cenizas (g)	1,5
Extractos No Nitrogenados (g)	11,5
Fibra dietética total (g)	14,4
Fibra dietética insoluble (g)	13,8
Fibra dietética soluble (g)	0,6
Grasas saturadas (g)	0,16
Grasas monoinsaturadas (g)	0,79
Grasas poliinsaturadas (g)	0,37
Azúcares Totales (g)	5,4
Sodio (mg)	213

Tabla 1.2. Información nutricional del paté sabor cacao-berries, en base húmeda, por 100 g de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 15 g		
Porciones por envase: 10		
	100 g	1 Porción
Energía (kcal)	85	12,8
Proteínas (g)	6,6	0,99
Grasa Total (g)	1,4	0,21
Grasas saturadas (g)	0,16	0,03
Grasas monoinsaturadas (g)	0,79	0,12
Grasas poliinsaturadas (g)	0,37	0,06
H. de C. disp. (g)	11,5	1,73
Azúcares Totales (g)	5,4	0,81
Fibra Dietética Total (g)	14,4	2,16
Fibra Dietética Soluble (g)	0,6	0,09
Fibra Dietética Insoluble (g)	13,8	2,07
Sodio (mg)	213	32

Como se puede observar en la Tabla 1.2, los productos obtenidos cumplen con todos los aspectos de la nueva Ley de Etiquetado de los Alimentos, y no deben incorporar sellos de advertencia por presencia de nutrientes críticos, como se observa en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3. Límites establecidos por la nueva ley de etiquetado de alimentos, para productos sólidos.

Nutriente o energía	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
	Fecha de entrada en vigencia Junio de 2016	24 meses después de entrada en vigencia	36 meses después de entrada en vigencia
Energía Kcal/100 g	350	300	275
Sodio mg/100 g	800	500	400
Azúcares totales g/100 g	22,5	15	10
Grasas saturadas g/100 g	6	5	4

A continuación, se presenta el perfil de ácidos grasos y de aminoácidos presentados por este paté.

Tabla 1.4: Perfil lipídico presentado por el paté sabor cacao-berries.

Ácido graso	g/100g de producto
Ácido Palmítico	0,11
Ácido Esteárico	0,05
Total ácidos grasos saturados	0,16
Ácido Oléico	0,79
Total ácidos grasos monoinsaturados	0,79
Ácido Linoléico (Omega 6)	0,35
Ácido α -Linolénico (Omega 3)	0,02
Total ácidos grasos poliinsaturados	0,37

Tabla 1.5: Perfil lipídico presentado por el paté sabor romero-nuez.

Aminoácido	mg/100g de producto
Ácido Aspártico	547
Ácido glutámico	977
Trans-4-Hidroxi-Prolina	67
Asparagina	ND*
Serina	250
Glicina+Histidina	500
Arginina	460
Taurina	19
Treonina	194
Alanina	253
Prolina	314
Tirosina	163
Valina	258
Metionina	ND*
Isoleucina	196
Leucina	347
Fenilalanina	265
Lisina	203

*ND: no detectable (<0,032%)

1.1.2 Paté vegetal sabor Chía-Ciruela

- Duración: 12 meses
- Características funcionales: Valor ORAC de actividad antioxidante: $3.990,85 \pm 413,79$ ($\mu\text{mol ET}/100\text{g}$ producto seco)
- Ingredientes: Leche de almendras, ciruelas deshidratadas, garbanzo cocido, quínoa cocida, semillas de chía, almendras, aceite de maravilla, harina de amaranto, semillas de maravilla, semillas de sésamo, sal de mar.

Información Nutricional

Se realizó el análisis proximal, de fibra dietética, azúcares totales y sodio al producto elaborado, de acuerdo a la metodología descrita en el Anexo A. En la Tabla 1.6 se señalan los datos obtenidos, donde destaca el elevado contenido de fibra dietética total, especialmente insoluble.

En base a lo anterior, se elaboró el etiquetado nutricional de los patés desarrollados, como se muestra en la Tabla 1.7.

Tabla 1.6. Composición proximal, fibra dietaria, composición lipídica, azúcares totales y sodio del paté sabor chía-ciruela, en base húmeda y porcentaje de producto.

Parámetros	Valor por 100 g de producto
Humedad (g)	61,3
Proteínas (g)	6,9
Extracto Etéreo (g)	1,1
Cenizas (g)	1,4
Extractos No Nitrogenados (g)	11,5
Fibra dietética total (g)	17,8
Fibra dietética insoluble (g)	16,9
Fibra dietética soluble (g)	0,9
Grasas saturadas (g)	0,1
Grasas monoinsaturadas (g)	0,65
Grasas poliinsaturadas (g)	0,33
Azúcares Totales (g)	8,0
Sodio (mg)	160

Tabla 1.7. Información nutricional del paté sabor chía-ciruela, en base húmeda, por 100 g de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 15 g		
Porciones por envase: 10		
	100 g	1 Porción
Energía (kcal)	84	12,6
Proteínas (g)	6,9	1,04
Grasa Total (g)	1,1	0,17
Grasas saturadas (g)	0,1	0,02
Grasas monoinsaturadas (g)	0,65	0,1
Grasas poliinsaturadas (g)	0,33	0,05
H. de C. disp. (g)	11,5	1,73
Azúcares Totales (g)	8,0	1,2
Fibra Dietética Total (g)	17,8	2,67
Fibra Dietética Soluble (g)	0,9	0,14
Fibra Dietética Insoluble (g)	16,9	2,53
Sodio (mg)	160	24

Como se puede observar en la Tabla 1.7, los productos obtenidos cumplen con todos los aspectos de la nueva Ley de Etiquetado de los Alimentos, y no deben incorporar sellos de advertencia por presencia de nutrientes críticos, como se observa en la Tabla 1.3.

A continuación, se presenta el perfil de ácidos grasos y de aminoácidos presentados por este paté.

Tabla 1.8: Perfil lipídico presentado por el paté sabor chíá-ciruela.

Ácido graso	g/100g de producto
Ácido Palmítico	0,08
Ácido Esteárico	0,02
Total ácidos grasos saturados	0,1
Ácido Oléico	0,65
Total ácidos grasos monoinsaturados	0,65
Ácido Linoléico (Omega 6)	0,28
Ácido α -Linolénico (Omega 3)	0,05
Total ácidos grasos poliinsaturados	0,33

Tabla 1.9: Perfil lipídico presentado por el paté sabor chíá-ciruela.

Aminoácido	mg/100g de producto
Ácido Aspártico	639
Ácido glutámico	1172
Trans-4-Hidroxi-Prolina	ND*
Asparagina	ND*
Serina	299
Glicina+Histidina	587
Arginina	501
Taurina	20
Treonina	212
Alanina	295
Prolina	349
Tirosina	198
Valina	258
Metionina	195
Isoleucina	225
Leucina	402
Fenilalanina	210
Lisina	305

*ND: no detectable (<0,032%)

1.1.3 Paté vegetal sabor Cúrcuma-Jengibre

- Duración: 12 meses
- Características funcionales: Valor ORAC de actividad antioxidante: $4.476,5 \pm 343,9$ ($\mu\text{mol ET}/100\text{g}$ producto seco)
- Ingredientes: Leche de almendras, garbanzo cocido, quínoa cocida, almendras, aceite de maravilla, harina de amaranto, semillas de maravilla, semillas de sésamo, sal de mar, cúrcuma, jengibre.

Información Nutricional

Se realizó el análisis proximal, de fibra dietética, azúcares totales y sodio al producto elaborado, de acuerdo a la metodología descrita en el Anexo A. En la Tabla 1.10 se señalan los datos obtenidos, donde destaca el elevado contenido de fibra dietética total, especialmente insoluble.

Tabla 1.10. Composición proximal, fibra dietaria, composición lipídica, azúcares totales y sodio del paté sabor cúrcuma-jengibre, en base húmeda y porcentaje de producto.

Parámetros	Valor por 100 g de producto
Humedad (g)	67,8
Proteínas (g)	7,2
Extracto Etéreo (g)	2,8
Cenizas (g)	1,6
Extractos No Nitrogenados (g)	6,5
Fibra dietética total (g)	14,1
Fibra dietética insoluble (g)	13,9
Fibra dietética soluble (g)	0,2
Grasas saturadas (g)	0,25
Grasas monoinsaturadas (g)	1,64
Grasas poliinsaturadas (g)	0,8
Azúcares Totales (g)	1,2
Sodio (mg)	287

En base a lo anterior, se elaboró el etiquetado nutricional de las barritas proteicas desarrolladas, como se muestra en la Tabla 1.11.

Tabla 1.11. Información nutricional del paté sabor cúrcuma-jengibre, en base húmeda, por 100 g de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 15 g		
Porciones por envase: 10		
	100 g	1 Porción
Energía (kcal)	80	12
Proteínas (g)	7,2	1,08
Grasa Total (g)	2,8	0,42
Grasas saturadas (g)	0,25	0,04
Grasas monoinsaturadas (g)	1,64	0,25
Grasas poliinsaturadas (g)	0,8	0,13
H. de C. disp. (g)	6,5	0,98
Azúcares Totales (g)	1,2	0,18
Fibra Dietética Total (g)	14,1	2,12
Fibra Dietética Soluble (g)	0,2	0,03
Fibra Dietética Insoluble (g)	13,9	2,09
Sodio (mg)	287	44

Como se puede observar en la Tabla 1.11, los productos obtenidos cumplen con todos los aspectos de la nueva Ley de Etiquetado de los Alimentos, y no deben incorporar sellos de advertencia por presencia de nutrientes críticos, como se observa en la Tabla 1.3.

A continuación, se presenta el perfil de ácidos grasos y de aminoácidos presentados por este paté.

Tabla 1.12: Perfil lipídico presentado por el paté sabor cúrcuma-jengibre.

Ácido graso	g/100g de producto
Ácido Palmítico	0,19
Ácido Esteárico	0,05
Ácido Eicosanoico	0,01
Total ácidos grasos saturados	0,25
Ácido Palmitoléico	0,01
Ácido Oléico	1,62
Ácido Eicosaenoico	0,01
Total ácidos grasos monoinsaturados	1,64
Ácido Linoléico (Omega 6)	0,76
Ácido α -Linolénico (Omega 3)	0,04
Total ácidos grasos poliinsaturados	0,8

Tabla 1.13: Perfil lipídico presentado por el paté sabor cúrcuma-jengibre.

Aminoácido	mg/100g de producto
Ácido Aspártico	643
Ácido glutámico	1290
Trans-4-Hidroxi-Prolina	ND*
Asparagina	ND*
Serina	314
Glicina+Histidina	626
Arginina	623
Taurina	17
Treonina	234
Alanina	312
Prolina	353
Tirosina	211
Valina	275
Metionina	ND*
Isoleucina	259
Leucina	454
Fenilalanina	338
Lisina	277

*ND: no detectable (<0,032%)

1.1.4 Paté vegetal sabor Romero-Nuez

- Duración: 12 meses
- Características funcionales: Valor ORAC de actividad antioxidante: $6.252,07 \pm 693,35$ ($\mu\text{mol ET}/100\text{g}$ producto seco)

- **Ingredientes:** Leche de almendras, garbanzo cocido, quínoa cocida, nueces, almendras, aceite de maravilla, harina de amaranto, semillas de maravilla, semillas de sésamo, sal de mar, romero.

Información Nutricional

Se realizó el análisis proximal, de fibra dietética, azúcares totales y sodio al producto elaborado, de acuerdo a la metodología descrita en el Anexo A. En la Tabla 1.14 se señalan los datos obtenidos, donde destaca el elevado contenido de fibra dietética total, especialmente insoluble.

Tabla 1.14. Composición proximal, fibra dietaria, composición lipídica, azúcares totales y sodio del paté sabor romero-nuez, en base húmeda y porcentaje de producto.

Parámetros	Valor por 100 g de producto
Humedad (g)	60,9
Proteínas (g)	7,9
Extracto Etéreo (g)	4,8
Cenizas (g)	1,5
Extractos No Nitrogenados (g)	8,3
Fibra dietética total (g)	16,6
Fibra dietética insoluble (g)	16,2
Fibra dietética soluble (g)	0,4
Grasas saturadas (g)	0,43
Grasas monoinsaturadas (g)	2,32
Grasas poliinsaturadas (g)	1,8
Azúcares Totales (g)	2,7
Sodio (mg)	246

En base a lo anterior, se elaboró el etiquetado nutricional de los patés desarrollados, como se muestra en la Tabla 1.15.

Tabla 1.15. Información nutricional del paté sabor romero-nuez, en base húmeda, por 100 g de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 15 g		
Porciones por envase: 10		
	100 g	1 Porción
Energía (kcal)	108	17
Proteínas (g)	7,9	1,19
Grasa Total (g)	4,8	0,72
Grasas saturadas (g)	0,43	0,07
Grasas monoinsaturadas (g)	2,32	0,35
Grasas poliinsaturadas (g)	1,8	0,30
H. de C. disp. (g)	8,3	1,25
Azúcares Totales (g)	2,7	0,41
Fibra Dietética Total (g)	16,6	2,49
Fibra Dietética Soluble (g)	0,4	0,06
Fibra Dietética Insoluble (g)	16,2	2,43
Sodio (mg)	246	37

Como se puede observar en la Tabla 1.15, los productos obtenidos cumplen con todos los aspectos de la nueva Ley de Etiquetado de los Alimentos, y no deben incorporar sellos de advertencia por presencia de nutrientes críticos, como se observa en la Tabla 1.3.

A continuación, se presenta el perfil de ácidos grasos y de aminoácidos presentados por este paté.

Tabla 1.16: Perfil lipídico presentado por el paté sabor romero-nuez.

Ácido graso	g/100g de producto
Ácido Palmítico	0,32
Ácido Esteárico	0,1
Ácido Eicosanoico	0,01
Total ácidos grasos saturados	0,43
Ácido Palmitoléico	0,01
Ácido Oléico	2,3
Ácido Eicosaenoico	0,01
Total ácidos grasos monoinsaturados	2,32
Ácido Linoléico (Omega 6)	1,59
Ácido α -Linoléico (Omega 3)	0,19
Total ácidos grasos poliinsaturados	1,8

Tabla 1.17: Perfil lipídico presentado por el paté sabor romero-nuez.

Aminoácido	mg/100g de producto
Ácido Aspártico	605
Ácido glutámico	1244
Trans-4-Hidroxi-Prolina	ND*
Asparagina	ND*
Serina	321
Glicina+Histidina	625
Arginina	678
Taurina	23
Treonina	230
Alanina	300
Prolina	357
Tirosina	214
Valina	248
Metionina	ND*
Isoleucina	225
Leucina	433
Fenilalanina	319
Lisina	245

*ND: no detectable (<0,032%)

1.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LOS PRODUCTOS

1.2.1 Color

Por una parte, dentro de las consideraciones de los voluntarios que testearon los productos y los jueces entrenados capacitados para evaluarlo, el color no representaba una variable de

decisión tan clara como la textura y el sabor. Además, el color del producto posee una alta variabilidad de sus tonalidades, las que dependen de: proceso térmico, ingredientes utilizados, sabores generados, y entre otras variables, al pardeamiento de las leches vegetales que se usan en el proceso. Esto hace que la definición del color no sea una constante, por lo que se ha optado por definir rangos de colores que va desde amarillo ocre para el sabor cúrcuma-jengibre, pasando por tonos similares a patés de ternera comerciales para el sabor romero-nuez y llegando a tonos oscuros de café para el sabor chocolate- berries.

1.2.2 Textura

A continuación, se presentan los perfiles de textura obtenidos para los patés desarrollados, en comparación con patés convencionales.

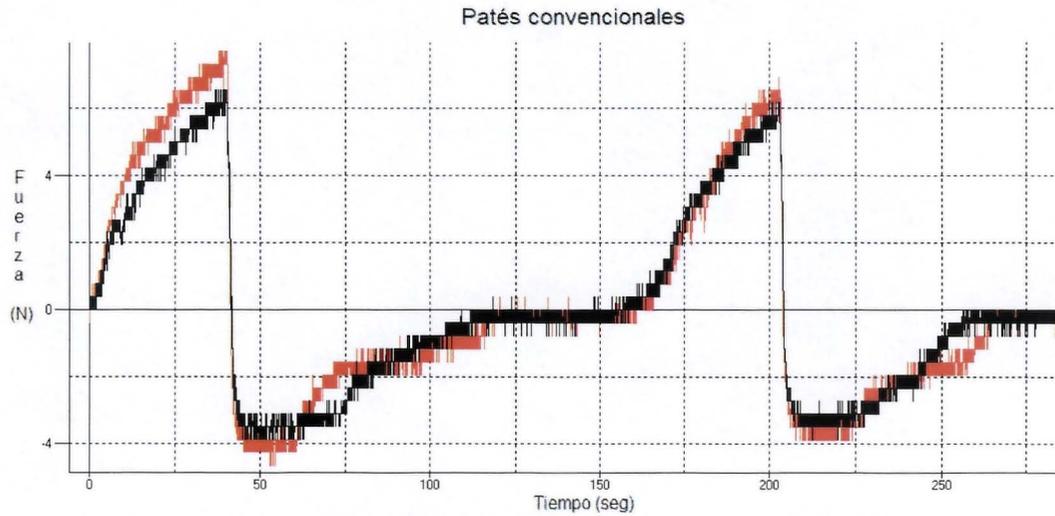


Figura 1.1: Análisis de perfil de textura de patés convencionales analizados.

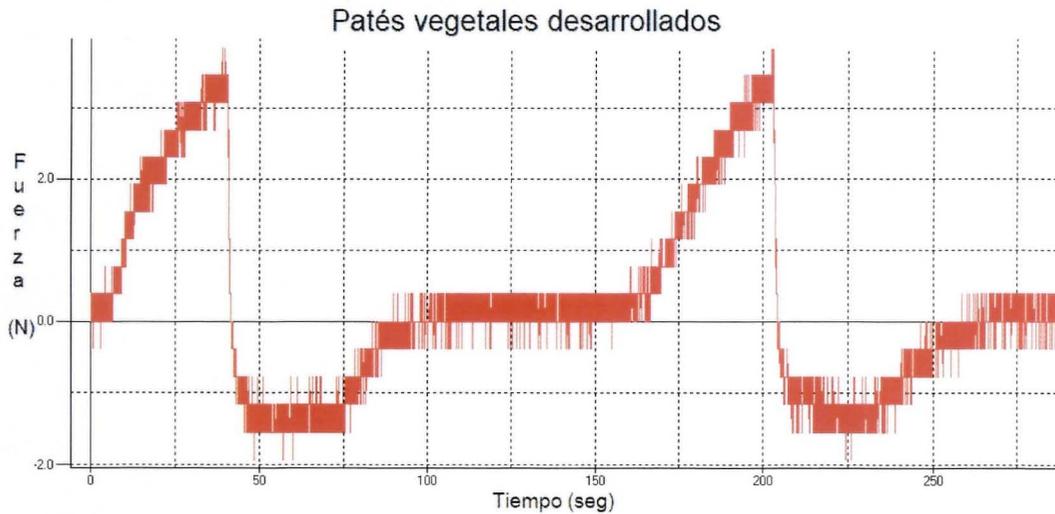


Figura 1.2: Análisis de perfil de textura de patés de quínoa y amaranto analizados.

Como se observa, los perfiles generados tanto por los patés convencionales como para los elaborados a partir de quínoa y amaranto, presentan perfiles de textura similares.

1.2.3 Humedad, pH y actividad de agua (A_w)

Para finalizar con los análisis físico-químicos, se muestran a continuación, en la Tabla 1.18, los resultados de humedad, pH y actividad de agua de los 4 patés vegetales desarrollados. Para tomar las muestras, se procedió a generar los productos, llevar a cabo el proceso térmico y posterior enfriamiento de las muestras.

Tabla 1.18: Características físico-químicas de productos desarrollados

Sabor del Producto	Humedad (%p/p)	pH	Actividad de agua (aw)
Cúrcuma-Jengibre	69,26	6,5	0,973
Nuez-Romero	64,83	6,6	0,992
Ciruela-Chía	63,76	6,4	0,992
Cacao-Berries	62,99	6,4	0,984

ANEXO A MÉTODOS ANALÍTICOS

A.1 COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA MATERIA PRIMA

El análisis proximal, también llamado “Esquema de Weende”, es un método de evaluación que permite determinar el valor nutritivo y/o calórico de una muestra. Durante este procedimiento no se especifican sus componentes, sino que se asocia a compuestos químicos con características similares.

En el esquema de Weende, la muestra se divide en materia húmeda y materia seca, fraccionándose esta última en proteína cruda, extracto etéreo, cenizas totales, fibra cruda y extractos no nitrogenados, como se muestra en la figura a continuación, en la Figura A.1.

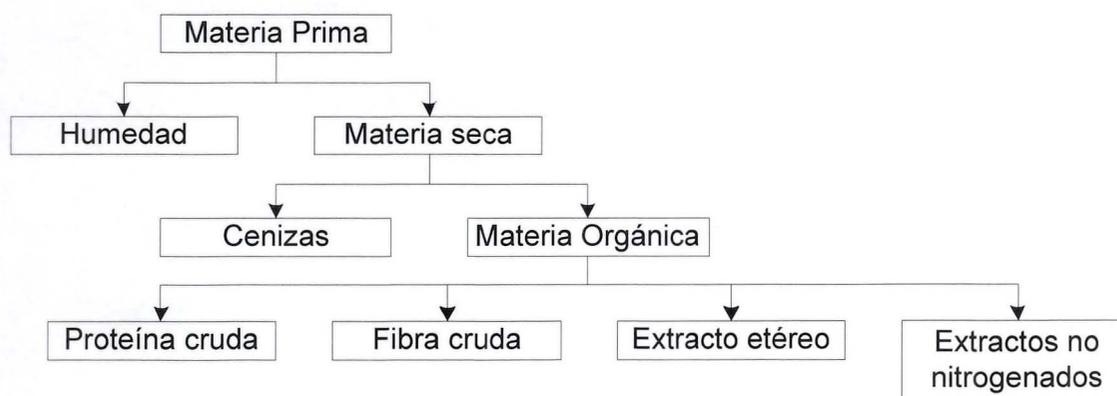


Figura A.1: Esquema general del análisis proximal.

A.1.1 Humedad (AOAC 930.15)

La humedad es la cantidad de agua libre y combinada que contiene una muestra. El contenido de agua se determina por la pérdida de peso que experimenta la muestra al ser secada en una estufa hasta alcanzar un peso constante. El método oficial, AOAC 930.15, utiliza una temperatura de desecado de 105°C, lo que trae problemas cuando el material a analizar contiene compuestos volátiles o se oxidan algunas sustancias. Es por esto que, dependiendo de la muestra, este análisis también puede realizarse a una temperatura menor a lo indicado en el protocolo oficial (70°C).

A.1.2 Cenizas (AOAC 942.05)

Las cenizas representan el residuo inorgánico presente en la muestra luego de calcinar la materia orgánica. Se utiliza el método AOAC 942.05, cuyo error final se debe a que una parte del material inorgánico puede volatilizarse por la alta temperatura en que opera la mufla. Los

sólidos se queman contenidos en crisoles directo a la llama del mechero, y posteriormente, se llevan a 600°C en la mufla hasta alcanzar peso constante.

A.1.3 Extracto etéreo (AOAC 963.15)

Los extractos etéreos corresponden a la grasa bruta que contiene la muestra, entre las que se encuentran ésteres de ácidos grasos, fosfolípidos, lecitinas, esteroides, ceras y ácidos grasos libres. Para la extracción de estas sustancias se utiliza el método de Soxhlet, utilizando como extractante un disolvente no polar, por lo que los lípidos se disuelven fácilmente en él.

A.1.4 Proteína cruda (AOAC 960.52)

Para cuantificar la proteína presente en una muestra se utiliza el método de Microkjeldahl. Esta técnica determina el contenido total de nitrógeno presente en la muestra, efectuando posteriormente una relación entre la cantidad de nitrógeno cuantificada y el contenido de éste en una proteína, cuyo valor es 6,25 a modo de obtener el porcentaje de proteína cruda en la muestra.

El método se divide en 3 etapas; la primera consiste en una digestión ácida con ácido sulfúrico donde se adiciona óxido de mercurio y sulfato de potasio para incrementar el punto de ebullición del ácido y acelerar la degradación, respectivamente. Luego, se realiza una destilación por arrastre con vapor de amoníaco, el cual se solubiliza en una solución ácida de ácido bórico (color rosado-morado) formando el complejo $\text{NH}_4^+:\text{H}_2\text{BO}_3$ (color verde). Finalmente, este último es titulado con ácido clorhídrico, solución que desarma el complejo y se observa el viraje al color rosado-morado original.

El problema de este método se basa en que asume que todo el nitrógeno presente en la muestra es de origen proteico, ya que no discrimina entre nitrógeno proteico e inorgánico. Además, no todas las proteínas contienen la misma cantidad de nitrógeno, por lo que la utilización del factor 6,25 conlleva a errores en los resultados finales.

A.1.5 Fibra cruda (AOAC 962.09)

La fibra cruda es, por definición, el residuo obtenido tras el tratamiento de las muestras con ácidos y alcalis, correspondiendo a la porción no digerible de las muestras.

Para la determinación de fibra cruda se requiere que la muestra se encuentre seca y desgrasada. Se comienza por una digestión con ácido sulfúrico, la que tiene el objetivo de hidrolizar los carbohidratos y proteínas presentes en la muestra, y posteriormente se somete a una digestión básica con hidróxido de sodio lo que provoca la saponificación de las grasas; el residuo resultante se lleva a estufa para deshidratación y luego a mufla, determinando de esta forma la fibra cruda.

A.1.6 Compuestos no nitrogenados

Los extractos no nitrogenados (ENN) pretenden ser un estimador de la suma de carbohidratos y otros compuestos digestibles que no posean nitrógeno en su composición química.

Estos se determinan restando al 100% de la muestra el porcentaje de humedad, grasas, proteínas, fibra y cenizas, todos calculados en base húmeda, por lo que en su cómputo se incluyen los errores cometidos en la determinación de las otras fracciones.

A.2 OTROS ANÁLISIS

A.2.1 Azúcares totales (AOAC 1984)

La determinación de azúcares totales se realiza por el método Munson y Walker, el cual consiste en la clarificación de la muestra seguida de una hidrólisis intensa, la cual transforma la sacarosa en una mezcla equimolar de los monosacáridos glucosa y fructosa, los cuales reducen la sal cúprica (sales de Felhing) a óxido cuproso rojo. Esto permite determinar la concentración de azúcares monosacáridos o azúcares directamente reductores del reactivo de Felhing (reacción positiva a la lactosa y maltosa).

A.2.2 Contenido de fibra dietaria (AOAC 991.43)

La determinación de fibra dietética soluble e insoluble se realiza principalmente mediante un método enzimático, a través del uso en serie de las enzimas α -amilasa termoestable, proteasa y amiloglucosidasa. Posterior a esta digestión, los residuos obtenidos son filtrados y lavados con agua, obteniéndose así los residuos correspondientes a fibra dietaria insoluble (FDI). La solución combinada de filtrado y agua de lavado es precipitada con etanol, recuperando otros residuos, los que corresponden a fibra dietaria soluble (FDS). Finalmente, a ambos se les determina la cantidad de proteínas y cenizas (mediante los métodos ya descritos), para el cálculo de la fibra dietaria de la muestra.

A.2.3 Contenido de sodio (AOAC 985.35)

Se determina la concentración de sodio en los alimentos mediante el método de Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama. El método es aplicable a alimentos con bajo contenido en grasa, como cereales, formulas infantiles, alimentos para animales, etc. Se basa en la destrucción de la materia orgánica por vía seca hasta lograr la digestión del alimento, para posteriormente solvatar los residuos con ácido nítrico diluido y lograr la determinación del o los analitos por Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama.

A.2.4 Perfil aminoacídico

El perfil aminoacídico se determina mediante la técnica cromatográfica de HPLC, técnica empleada resultó adecuada por la rapidez y sensibilidad para la determinación del perfil aminoacídico en el hidrolizado estudiado. Esta técnica es adecuada debido a la rapidez y sensibilidad para la determinación del perfil aminoacídico.

A.2.5 Perfil lipídico

Los ácidos grasos metilados de las muestras son separados y cuantificados por cromatografía gaseosa con detector FID en columna capilar de fase reversa.



ANEXO 6: PROCESO ESTANDARIZADO DE ELABORACIÓN DE LOS PATÉS

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2016-0686

“Desarrollo de un pate vegetal a base de quinoa y amaranto: Un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Manki Limitada



Septiembre, 2018

RESUMEN

En el presente anexo, se exponen los resultados del procedimiento que se debe seguir para la obtención del paté vegetal. Se debe recalcar que el 100% del proceso se ha definido en esta etapa y que tanto pretratamientos de la materia prima como el tratamiento térmico de envasado han sido cubiertos para llegar al producto final.

El desarrollo de la presente actividad muestra los diagramas de bloque y de flujo para el proceso de elaboración de patés vegetales de 4 sabores distintos. Se especifica cada una de las etapas y se toman en consideración tanto los flujos de los ingredientes como su formato de uso y condiciones de procesamiento para los equipos que tiene la empresa Manki en su planta piloto de proceso. Lo anterior le permite a la empresa Manki la obtención de un producto estándar, reproducible y escalable a niveles más industriales. Este proceso también permite variar algunas condiciones operacionales para continuar con futuras innovaciones (como ampliar la variedad de sabores); así como, identificar posibles fallas en el producto correspondiente a variaciones en la operación, lo que es de mucha utilidad en la trazabilidad de un producto.

Índice

RESUMEN	2
1. RESULTADOS.....	4
1.1 LÍNEA DE PROCESO DE ELABORACIÓN DE PATÉS VEGETALES	4
1.2 Protocolo de elaboración de patés vegetales.....	5
1.2.1 Pretratamiento de cocción de materias primas	6
1.2.2 Elaboración de leche vegetal	6
1.2.3 Triturado y homogenización de materias primas	6
1.2.4 Mezcla de leche de almendra y mezcla homogenizada de ingredientes de cada sabor	8
1.2.5 Envasado.....	8
1.2.6 Proceso de esterilización	8
1.2.7 Almacenamiento.....	9

1. RESULTADOS

1.1 LÍNEA DE PROCESO DE ELABORACIÓN DE PATÉS VEGETALES

Dentro de las actividades consideradas en el proyecto, se debía llegar a un proceso en el que queden claramente identificadas, las cantidades, condiciones, equipamientos y materias primas utilizadas. Para ello, el presente apartado se refiere en específico a la definición de la línea de proceso para el producto desarrollado en CREAS. A continuación, en la

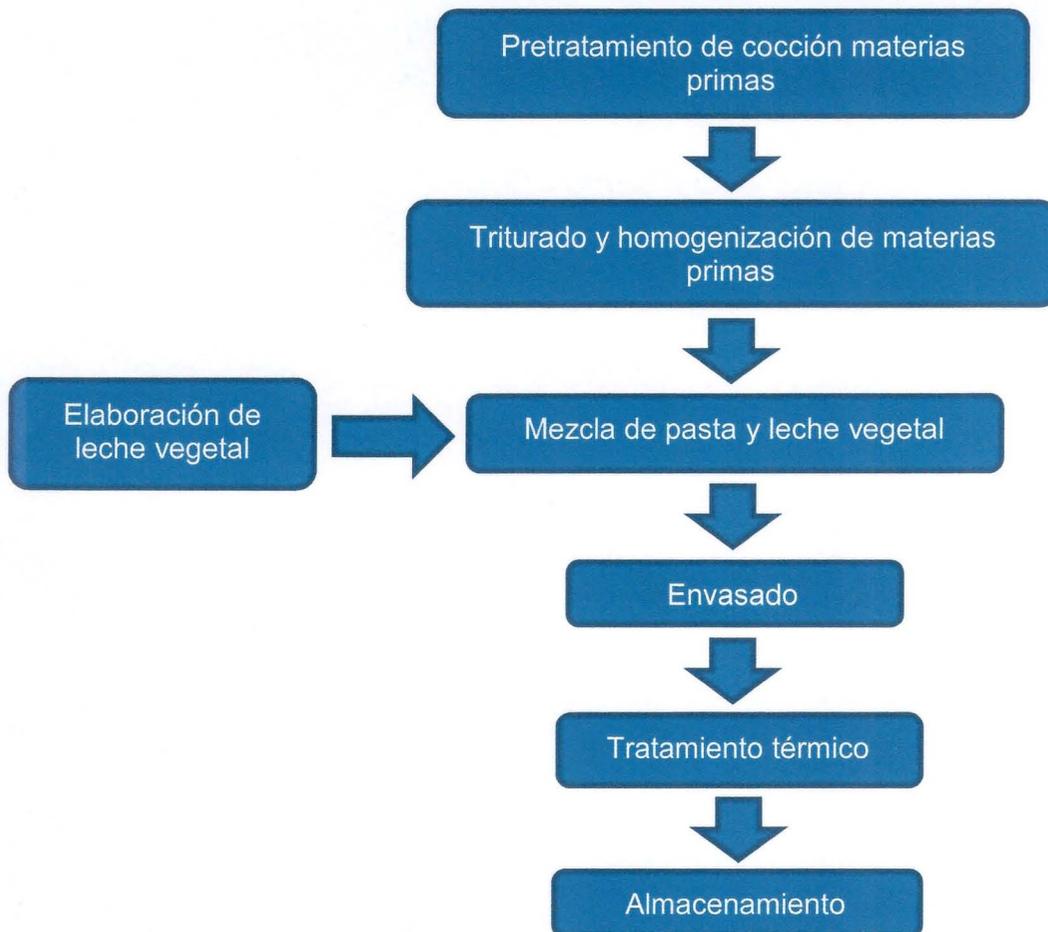


Figura 1.1, se puede observar el diagrama de bloque y de flujo del proceso.

Figura 1.1: Diagrama de bloques del proceso.

Luego de tener identificadas las acciones que deben llevarse a cabo en el proceso, se ha establecido el diagrama de flujo de la elaboración de paté vegetal, lo que se muestra en la Figura 1.2.

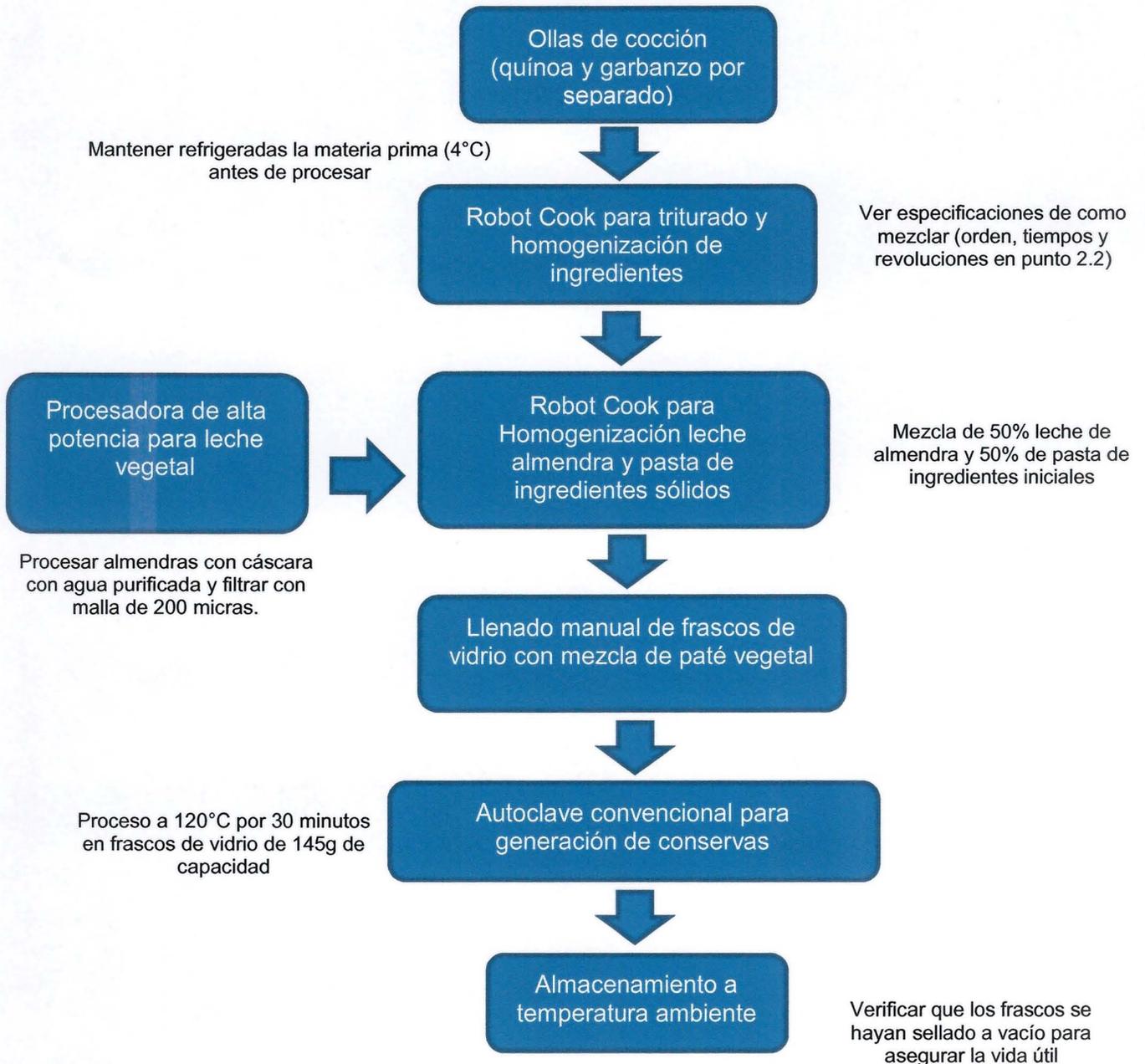


Figura 1.2: Diagrama de flujo del proceso de elaboración de paté vegetal.

1.2 Protocolo de elaboración de patés vegetales

Tomando como referencias Figura 1.1 y Figura 1.2, se describe a continuación el protocolo de elaboración de los patés vegetales desarrollados. Se debe considerar que las descripciones se han realizado tomando en cuenta lo descrito en la Figura 1.1, lo que aclara de buena forma todo lo que involucra cada paso del proceso.

Como base de cálculo para el proceso, se tomará en cuenta que se generará 1Kg de pasta de ingredientes base homogenizados en el equipo Robot Cook y 1L de leche de almendras.

1.2.1 Pretratamiento de cocción de materias primas

La presente operación se considera válida para el caso de quínoa y garbanzo, los que requieren de cocción para que puedan ser integrados en la mezcla. En el caso de garbanzo, 8h previas a la cocción se depositan en agua fría para hidratarlos. Luego se lavan y se depositan en una olla a presión con un mínimo de agua fría que sobrepase en 2cm el nivel al que llegan los garbanzos. Luego de que el agua llega a ebullición a fuego fuerte, se baja el fuego al mínimo y se contabilizan 40 minutos. Se retira la olla del fuego y se dejan enfriar los garbanzos para luego mantenerlos refrigerados.

Para la quínoa, se toma una parte de quínoa (120g) y se lava con agua fría. Luego se depositan en una olla y se agregan 2 partes de agua (240ml en este caso). Se lleva la olla a fuego medio por aproximadamente 20 minutos. Luego de dejar enfriar, mantener refrigerada. Con esta preparación se obtienen aproximadamente 250g de quínoa cocida, lo que sirve para la formulación mostrada en Tabla 1.1.

1.2.2 Elaboración de leche vegetal

Para llevar a cabo la leche vegetal, se deben dejar 600 g de almendras con 1200 ml de agua fría. Luego de 8 h se procede a procesar el agua con las almendras ya hidratadas en un procesador de alta potencia (3HP) para la generación de una leche vegetal de alta calidad. Luego se tamiza la leche a través de filtro de 200 micras, lo que hace que el proceso sea rápido y eficiente al separar los sólidos del líquido. El líquido (aproximadamente entre 1 y 1,2 L de leche de almendra) se refrigera en frascos de vidrio con tapa para ser utilizado dentro del transcurso de dos días como máximo, de lo contrario, congelar en bolsas herméticas por hasta una semana previa a su uso.

1.2.3 Triturado y homogenización de materias primas

Para el proceso de triturado y homogenización, se procede a reunir los ingredientes pesados por separado y dispuestos en mesa de trabajo, los que se muestran en las cantidades y formatos necesarios en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1: Ingredientes para 1kg de mezcla base.

Ingredientes	Masa (g)	Orden de adición	Revoluciones (RPM)*
Garbanzo cocido	358	1	1500
Sal de mar	12,4	2	1500
Harina de amaranto	46,7	3	1500
Aceite de canola	62,2	4	1500
Almendra	85,5	5	1500
Semillas de maravilla	46,7	6	2000
Sésamo	15,5	7	1500-2500
Quinoa cocida	233	8	1500-3500
Leche de almendras	140	9	2000

*En equipo Robot Cook

Cabe destacar que los ingredientes están previamente refrigerados para evitar el sobrecalentamiento en el proceso de triturado y homogenización. Además, se ha visto que el orden de la adición de ingredientes es crucial para lograr una buena textura, debido a que poseen distintos grados de dureza o dificultad de triturar, por lo que se requiere que los ingredientes se adicionen en el orden establecido en la Tabla 1.1.

En cuanto a la adición de ingredientes para los distintos sabores, a continuación se muestra la Tabla 1.2, donde adicional a los ingredientes mostrados en la Tabla 1.1, se destacan las cantidades para cada uno de los cuatro sabores desarrollados.

Tabla 1.2: Ingredientes para cada uno de los cuatro sabores

Receta	Ingredientes incorporados por cada 1 Kg de mezcla base (g)
Nuez	150
Romero	10
Cúrcuma	5
Jengibre	5
Ciruela	500
Chía	200
Berries	100
Cacao	100

1.2.4 Mezcla de leche de almendra y mezcla homogenizada de ingredientes de cada sabor

Para este paso del proceso, se mezclan 1Kg de pasta homogenizada de cada uno de los sabores (entre 35 y 38°C, temperatura dada por el proceso de mezclado y triturado en el equipo Robot Cook) con 1L de leche de almendras a temperatura de refrigeración 4°C. Dicha mezcla se lleva a cabo en el equipo Robot Cook por un tiempo de 30 segundos a 1500 rpm y luego 30 segundos a 2500 rpm, logrando una textura líquida cremosa lista para envasado.

1.2.5 Envasado

El proceso de envasado se lleva a cabo manualmente al verter la mezcla anterior en frascos de vidrio de volumen total de 145ml. Las dimensiones de los envases son 4cm de altura y 6 cm de diámetro, con tapa dorada de sello resistente al proceso térmico. El formato de envase en cuanto a sus dimensiones (frasco de vidrio de una baja relación altura diámetro) hace que el proceso de esterilización sea más eficiente en alcanzar el punto frío del envase (que es aproximadamente el centro geométrico del envase), y junto a ello, generar un proceso de esterilización que se demora menos tiempo en lograr la inocuidad del alimento.

1.2.6 Proceso de esterilización

El proceso de esterilización o tratamiento térmico mediante esterilización en autoclave convencional LabTech, Class N, se ha diseñado inicialmente en CREAS con un autoclave de iguales características que el recomendado a la empresa Manki. En este autoclave se han llevado a cabo distintas experiencias para encontrar las condiciones de esterilización adecuadas, dando como resultado que los envases de vidrio conteniendo 145ml de producto, deben ser sometidos a esterilización a 120°C durante 30 minutos para lograr la inocuidad y conseguir una mayor vida útil.

El proceso consta de los siguientes pasos:

- Verificar contenido de nivel de agua en autoclave dentro de los límites indicados por el fabricante
- Remover los dos canastos de producto que contiene el autoclave
- Encender el autoclave y definir los parámetros de utilización (120°C y 30 minutos)
- Disponer los envases con producto con tapa cerrada en los canastos de autoclave evitando poner un envase completamente sobre otro
- Dejar calentar el autoclave hasta los 70°C y luego abrirlo para ingresar los canastos con producto
- Cerrar autoclave y continuar el proceso definido inicialmente mediante el botón de inicio del equipo.

- Verificar la finalización del proceso, que es de aproximadamente de 2h luego del ingreso de los productos al autoclave (lo que incluye el proceso de calentamiento desde 60°C hasta los 120°C, mantención de 120°C durante 30 minutos y enfriamiento del producto dentro del autoclave para permitir que se logren los sellos a vacío en los envases.
- Luego de verificar que la temperatura que marca el autoclave es cercana a 50°C en el proceso de enfriamiento, se puede abrir el autoclave y retirar los productos con uso de guates para altas temperaturas.
- Verificar que los sellos de los envases se encuentran cóncavos para asegurar inocuidad y vida útil.
- Conservar a temperatura ambiente y rotular con fecha de elaboración

1.2.7 Almacenamiento

El producto gracias a su procesamiento térmico, es un producto inocuo que puede conservarse a temperatura ambiente en estantes con su rotulado y una duración de 12 meses.



ANEXO 7: DETERMINACIÓN Y DISEÑO DEL *PACKAGING* DEL PRODUCTO, ESTUDIO DE VIDA ÚTIL Y ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2016-0686

“Desarrollo de un pate vegetal a base de quinoa y amaranto: Un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Manki Limitada



Septiembre, 2018

RESUMEN

En el siguiente informe, se presentan los resultados obtenidos para la determinación y diseño del *packaging* de los productos generados, donde se optó por envases de vidrio, en formato de 80 g.

La selección del material de los envases se realizó de manera conjunta con la empresa, tanto por razones éticas como técnicas, debido a que los envases de vidrio permiten realizar el proceso de esterilización sin inconvenientes, además de ser un material reciclable, entre otros factores de importancia para Manki.

Índice

RESUMEN	2
1. RESULTADOS	4
1.1 TAMAÑO DEL ENVASES	5
1.2 ETIQUETA DE LOS ENVASES	5
1.3 VIDA ÚTIL	6
ANEXO A: MÉTODO GENERAL DE BIGELOW	17
ANEXO B: PARÁMETROS OPERACIONES DE ELABORACIÓN DE PATÉS VEGETALES	22

1. RESULTADOS

Considerando los análisis de funcionalidad tecnológica del producto y técnicas de envasado para asegurar inocuidad de los productos en el tiempo, y además que éstos no requieran de otras tecnologías de preservación que encarezcan y limiten el desarrollo de alimentos, como la refrigeración o congelación, y la mantención de las cadenas de frío; es que la determinación y el diseño del *packaging* son claves para desarrollar finalmente un producto que tenga una vida útil adecuada para la logística de transporte y comercialización de éstos a condiciones de temperatura ambiente y en condiciones de anaquel. Es por ello que el desarrollo de esta actividad conllevó a prospectar primero el envase adecuado, que permita que se mantenga la inocuidad y vida útil de los atributos organolépticos del producto en el tiempo, y segundo, definir un diseño atractivo e innovador, que le permita posicionarse diferenciadamente y competitivamente en el mercado.

Los alimentos empacados en recipientes sellados, donde se producen condiciones de anaerobiosis (ausencia de oxígeno), son susceptibles al deterioro producido por enzimas y microorganismos anaerobios, algunos de los cuales (como *Clostridium botulinum*) producen toxinas que arriesgan la salud y, en algunos casos, la vida de los consumidores, por lo que es necesario aplicar algún método de conservación tal como la refrigeración, congelación, tratamiento térmico (pasteurización o esterilización comercial), tratamiento químico o una combinación de estos.

Como se indicó en reportes anteriores, la utilización sólo de preservantes con grado alimenticio, como el sorbato de potasio, no resultó ser suficiente para preservar los productos, siendo necesario acoplarlos a técnicas de tratamientos térmicos debido al tipo de producto elaborado. Si bien, inicialmente CREAS propuso replicar dos técnicas de envasado; el envasado en caliente o “Hot Fill”, y el envasado a vacío a temperatura ambiente y pasteurización del producto a 95°C, se observó que estos tratamientos tampoco resultaron ser suficientes para la preservación del producto. De esta forma, surge como alternativa para lograr un producto inocuo, la aplicación de tratamientos térmicos más intensos como la esterilización a 121°C.

Ahora bien, para la realización de este tipo de tratamiento térmico, es necesario un equipo especializado que alcance estas temperaturas, un autoclave, el cual es un equipo costoso, que dependiendo de sus características, permite el uso sólo de determinados envases. Por lo tanto, la elección del *packaging* tampoco es un tema menor y no debe ser arbitraria.

En el caso de la empresa Manki, por políticas internas se sugirió el uso de envases de vidrio, lo que en este caso resulta ser el material óptimo a utilizar, debido a que es un material de suma resistencia, sufre deformación sólo en la tapa; es un material totalmente inocuo, por lo que no reacciona con el producto; no se oxida; es impermeable a los gases; no es poroso, evitando el crecimiento de bacterias; resiste altas temperaturas, ayudando al lavado y esterilización, además del llenado y tapado. Además, es 100% reciclable y reutilizable. Los envases en

estudio se presentan en la Figura 1.1, que además proveen de un buen formato, que facilita su rápido consumo.



Figura 1.1: Envase seleccionado para prototipos de patés vegetales.

1.1 TAMAÑO DEL ENVASES

El tamaño del envase fue definido en función de los productos similares disponibles actualmente en el mercado, los cuales suelen ser en formato de 125 g.



Figura 1.2: Formatos de patés disponibles actualmente en el mercado.

1.2 ETIQUETA DE LOS ENVASES

La etiqueta de los envases es la primera fuente de información e imagen con la que se conecta en consumidor final. El proyecto considero la elaboración del diseño por cada producto elaborado, las que se muestran en la Figura 1.3.



Figura 1.3: Etiquetas de los patés de quínoa y amaranto.

1.3 VIDA ÚTIL

Los agentes más importantes alterantes de los alimentos son de origen biológico, entre los que se pueden diferenciar, los intrínsecos, como las enzimas y los extrínsecos, como parásitos o microorganismos.

- Enzimáticos:** algunas enzimas sobreviven a los propios organismos, pudiendo incluso aumentar su actividad. Algunas enzimas cambian la textura de los alimentos (maduración de frutos o reblandecimiento de carne), pero pueden acabar provocando su descomposición. El rigor mortis de los animales, por ejemplo, es debido a cambios enzimáticos ocurridos al faltar la circulación sanguínea y por lo tanto la oxigenación necesaria para el metabolismo aerobio.
- Parásitos o competidores naturales,** como insectos, roedores y pájaros, que compiten directamente por la obtención de alimento.
- Microorganismos:** Son sin duda los que producen las transformaciones más indeseadas y abundantes. En algunos casos pueden suponer riesgos para la salud de las personas,

siendo las infecciones microbianas el problema más grave de la alimentación humana, después del hambre y la sobrealimentación. Cabe destacar que, sin embargo, no todos los efectos son negativos, pues diversos alimentos son producidos total o parcialmente por ellos: los alimentos fermentados.

En algunas ocasiones, los microorganismos ya se encuentran en el alimento, en otras, son oportunistas que se encuentran de diversas maneras en el medio que nos rodea (aire, agua, etc.) Entre los más perjudiciales están las bacterias, tanto por su abundancia como por su elevada tasa de reproducción. Pueden producir toxinas (*Clostridium*) o ser infecciosas por ellas mismas (*Salmonella*, *Listeria*). Otro grupo son los mohos, importantes por la producción de toxinas y por su resistencia a las condiciones más extremas; finalmente, las levaduras, con las transformaciones rápidas más relevantes desde el punto de vista fermentativo.

La esterilización se usa cuando es necesario conservar el alimento durante períodos más prolongados. Recibe también el nombre de "appertización" en recuerdo al pastelero francés Appert, que fue quien primero lo utilizó. Se realiza con alimentos previamente introducidos en recipientes cerrados, que se calientan en un aparato llamado autoclave a temperaturas superiores a los 100°C o se somete al alimento a temperaturas de 120°C de calor húmedo y a grandes presiones. Suele disminuir la calidad del alimento en cuanto a sabor, olor y apariencia (propiedades sensoriales).

Según el Reglamento Sanitario, define la esterilización comercial como el estado que se consigue aplicando calor suficiente, solo o en combinación con otros procesos de conservación de alimentos, que aseguren la destrucción de formas viables de microorganismos patógenos y de otros microorganismos esporulados capaces de alterar el producto y que pudieran multiplicarse a temperatura ambiente, durante su almacenamiento y distribución.

La base para establecer los procesos térmicos para conservas de alimentos es un conocimiento profundo de la microbiología de los alimentos y de los métodos de cálculo en termobacteriología. La determinación de la temperatura y el tiempo necesario para esterilizar un alimento envasado, ha sido el punto de mayor estudio en el desarrollo de la industria del enlatado. El procedimiento para la determinación del proceso no es sencillo. Depende del conocimiento de un número de factores entre los que se incluyen la naturaleza del producto, las dimensiones del envase en el cual se envasará el alimento y los detalles de los procedimientos de procesamiento térmico usados y supervivencia y resistencia al calor de los microorganismos que contaminan el alimento (NUÑEZ, 2004). En la FIGURA 5, se muestra una curva típica de esterilización de un producto, indicando sus diferentes etapas de proceso que la caracterizan como tal. La primera etapa del proceso denominada CUT (Come-up time) o tiempo de elevación de la temperatura, es el tiempo que transcurre desde que entra el vapor (t_0) al autoclave ya cerrado, hasta alcanzar la temperatura de trabajo o temperatura de esterilización (t_{CUT}). La segunda etapa, denominada tiempo de esterilización o también conocida en literatura como tiempo del operador, es el tiempo en el cual el producto o en este caso la conserva se encuentra sometida a la temperatura de esterilización o trabajo, que va desde t_{CUT} (tiempo

inicial del operador), hasta t_g (tiempo final del operador). La tercera etapa y final conocida como tiempo de enfriamiento, como su nombre lo indica es el tiempo que demora el producto en bajar su temperatura desde la temperatura de proceso o esterilización (t_g), hasta alrededor de $35\text{ }^\circ\text{C}$ aproximadamente que es la tiempo final del proceso (t_f),

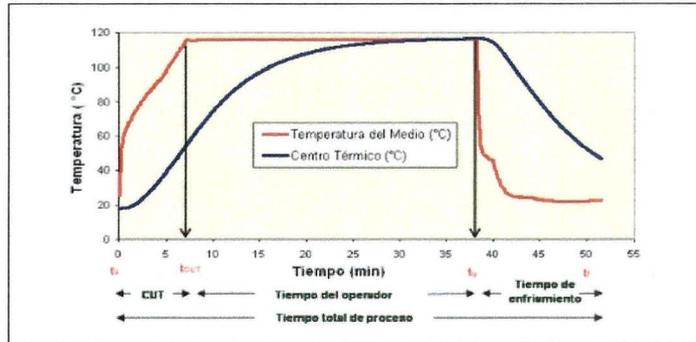


Figura 1.4: Curva típica de esterilización.

Elaboración de prototipos y muestras comerciales

El desarrollo de esta actividad contempló la elaboración de los prototipos de patés aceptables organolépticamente, mediante un proceso estandarizado. Los prototipos elaborados se constituyen así en muestras comerciales con las cuales se pretende prospectar el mercado local y participar con estos productos en ferias locales gourmet (como mínimo 3) y especializadas, mercado HORECA, entre otras, para evaluar su potencial demanda e introducción en el mercado. Cabe destacar que la empresa Manki realiza frecuentemente este tipo de actividades, para dar a conocer sus productos y concepto de comida saludable. Además, cuenta con clientes donde distribuye sus otros productos, por lo que incorporarse a este mercado no debería resultar un problema.

Para la elaboración de los prototipos, los procesos definidos a nivel pre-piloto entre CREAS y Manki fueron simulados a escala piloto, obteniendo de ello parámetros operacionales, como temperatura, tiempo de pretratamiento, tiempo de cocción, tiempo y velocidad de homogenización, curva de penetración térmica para determinar el tiempo de pasteurización necesario para asegurar inocuidad en los productos, técnicas de envasado en caliente con aplicación de vacío, entre otras.

Curvas de penetración térmica y técnicas de envasado

Los alimentos empacados en recipientes sellados, donde se producen condiciones de anaerobiosis (ausencia de oxígeno), son susceptibles al deterioro producido por enzimas y microorganismos anaerobios, algunos de los cuales (como *Clostridium botulinum*) producen toxinas que arriesgan la salud y, en algunos casos, la vida de los consumidores, por lo que es necesario aplicar algún método de conservación tal como la refrigeración, congelación,

tratamiento térmico (pasteurización o esterilización comercial), tratamiento químico o una combinación de estos.

La utilización sólo de preservantes químicos, como el sorbato de potasio, no resultó ser suficiente para preservar los productos, siendo necesario acoplarlos a técnicas de tratamientos térmicos debido al tipo de producto elaborado. De esta forma, inicialmente CREAS propuso replicar dos técnicas de envasado que no requieren de ninguna descontaminación química para la generación de un producto comercialmente estéril, los cuales son el envasado en caliente o “Hot Fill”, y el envasado a vacío a temperatura ambiente y pasteurización del producto a 95°C.

En el envasado en caliente o “Hot Fill”, el envase es esterilizado con el producto que se llena en caliente. Se utiliza en productos líquidos o pulpas con pH bajo (ácidos o acidificados), donde el producto es calentado a temperaturas entre 85-95°C y envasado. En el caso de los prototipos de patés elaborados, cuyo pH es superior a 4,5, las condiciones del producto lo vuelven un mal candidato para este método. Además, debido al tipo de producto y los sabores esperados, no se logró obtener un producto adecuado sensorialmente luego del proceso de acidificación. Por lo anterior, al realizar el proceso de envasado en caliente bajo condiciones de asepsia, pero sin el pH requerido, se observa crecimiento de mohos transcurridos 5 días desde su elaboración.

Al realizar el proceso de pasteurización del producto a 95°C, se obtienen resultados similares a los observados con el envasado en caliente, y comienzan a observarse diferencias significativas entre la textura inicial del producto y la obtenida luego del tratamiento térmico. De esta forma, surge como alternativa para lograr un producto inocuo, la aplicación de tratamientos térmicos más intensos como la esterilización a 117°C, siendo necesario definir las condiciones necesarias para asegurar un producto inocuo, y realizando las pruebas que permitan definir el proceso óptimo de esterilización, como se detalla a continuación.

La esterilización y la pasteurización de los alimentos son los métodos más utilizados para extender la vida útil de los mismos, y también se realizan por razones económicas. La operación tradicional de este tipo de sistemas consiste en 3 etapas, denominadas calentamiento, mantención y enfriamiento, donde la clave de este proceso térmico es la inactivación, a través del efecto del calor, de posibles esporas o microorganismos presentes en el producto. Es por esto que estos sistemas trabajan a temperaturas determinadas durante tiempos específicos para cada producto en particular, y así garantizan la esterilización comercial, la que puede lograrse en la etapa de calentamiento y/o mantención. Normalmente, la etapa de enfriamiento se realiza con agua fría o a temperatura ambiente, siendo necesario en algunos casos inyecciones de aire para evitar caídas de presión repentinas que pudieran causar deformaciones o rupturas del envase. Por lo tanto, la elección del *packaging* tampoco es un tema menor y no debe ser arbitraria.

En el caso de la empresa Manki, por políticas internas se sugirió el uso de envases de vidrio, lo que en este caso resulta ser el material óptimo a utilizar. El producto ya empacado en su envase de vidrio es sometido a ensayos de penetración de calor para medir la variación de

temperatura en el punto frío del envase con producto (centro geométrico), y de esta forma, calcular la letalidad lograda. Estas pruebas se dividen en dos etapas:

- Localización del punto frío
- Establecimiento el proceso térmico: Proceso (tiempo/temperatura) que logre la letalidad deseada en el punto frío del envase.

Para alcanzar el nivel de inactivación o esterilización requerido es importante definir correctamente la letalidad microbiana que se quiere lograr dependiendo de cada alimento en particular, debido a que esta variable define finalmente la temperatura y el tiempo de duración del proceso térmico.

Uno de los principales factores que afectan la resistencia al calor del microorganismo es el pH, y según este es posible clasificar los productos alimenticios en tres grupos de la siguiente manera.

- Productos de baja acidez: $\text{pH} \geq 4,6$
- Productos ácidos medianos: $3,7 \leq \text{pH} < 4,6$
- Productos ácidos: $\text{pH} < 3,7$

En este caso, como no se trata de un producto ácido, se requiere un tratamiento térmico más intenso para lograr el criterio de esterilización/pasteurización, a diferencia de otros productos, como los de baja acidez.

Para determinar los valores de temperatura y tiempos de pasteurización requeridos, se elaboró la curva de penetración de calor del producto, es decir, se determinó analíticamente la variación de la temperatura del punto frío del producto al transcurrir el tiempo, con el producto expuesto a condiciones constantes de calor y temperatura (temperatura de esterilización). Para esto, se utilizaron los sensores inalámbricos de temperatura disponibles en CREAS, en conjunto con el software analizador de datos, como muestra la Figura 1.5.



Sensor ubicado en el punto frío del producto



Software utilizado

Figura 1.5: Sensor y software utilizado para la determinación de las curvas de penetración de calor.

Debido a que los resultados observados apuntan a la dificultad de mantener el producto libre de microorganismos, se utilizó un autoclave a 117°C, simulando las condiciones generadas en los procesos de esterilización, registrando así los valores presentados en la Figura 1.6.

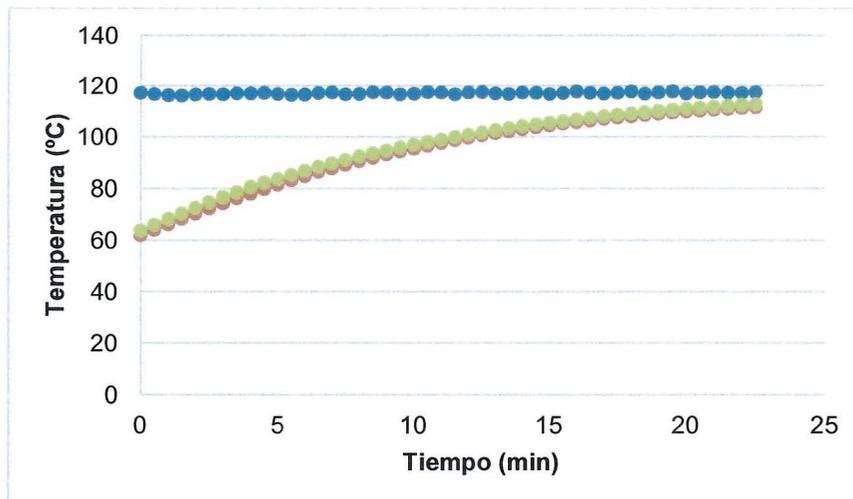


Figura 1.6: Datos originales pasteurización prototipo paté original, donde TRT (línea azul) corresponde a la temperatura de referencia del medio, y la línea verde y roja es la curva de penetración térmica medida en el punto geométrico.

Los datos así obtenidos se pueden procesar mediante distintos métodos matemáticos, de los cuales el más exacto es el Método General de Bigelow, a partir del cual se han realizado los cálculos presentados a continuación, y cuyos detalles se pueden encontrar en el Anexo A.

El Método General de Bigelow es un procedimiento gráfico de integración de los efectos letales de varias combinaciones tiempo-temperatura existentes en el alimento durante su

procesamiento térmico. Este método es útil cuando se desea conocer el valor de la esterilización exacto de un proceso.

A partir de las relaciones de la curva de destrucción térmica (TD), se pueden asignar valores de letalidad (velocidad de muerte de microorganismos, inactivación de enzimas deteriorativas o degradación de factores de calidad) para cada temperatura representada por un punto en las curvas que describen el calentamiento y enfriamiento del producto durante su procesamiento. El valor de letalidad asignado a cada temperatura es numéricamente igual al recíproco del número de minutos requeridos para destruir un porcentaje determinado de esporas (atributo de calidad) dado a esta temperatura de las curvas TD. En consecuencia, la letalidad (L) aplicada es el producto del valor de letalidad y el tiempo (minutos) durante el cual esa temperatura es efectiva. Un proceso de una unidad letalidad es aquel proceso que es adecuado para lograr el mismo porcentaje de destrucción de una población idéntica de la representada por la curva TD. La letalidad (L) también puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 1.1

$$L = 10^{\frac{T-T_r}{z}}$$

Cuando se esteriliza, la temperatura no es constante en el tiempo, sino que varía continuamente en él. La expresión en este caso para el cálculo de F_0 es:

Ecuación 1.2

$$F_0 = \int_{t=0}^{t=t} 10^{\frac{T-T_r}{z}} dt = \int_{t=0}^{t=t} L(t) dt$$

Para el caso de la pasteurización de estos patés vegetales, alimento cuyo pH se encuentra sobre 4,6, se utilizarán los valores de z y D obtenidos por Breidt *et al.*, (2014), presentados a continuación en la Tabla 1.1. Cabe mencionar que estos datos corresponden a los más estrictos disponibles, por lo cual, se asegura que el cálculo de la destrucción microbiana impida el crecimiento de cualquier tipo de microorganismo.

Tabla 1.1: Parámetros de referencia para la determinación del grado de pasteurización.

Parámetro de referencia	Valor
$D_{121^{\circ}\text{C}}$	1,12 minutos
Z	10°C
TRT (temperatura de referencia en el autoclave)	117°C

El cálculo de la letalidad de este proceso mediante el método General entrega la información presentada en la Figura 1.7.

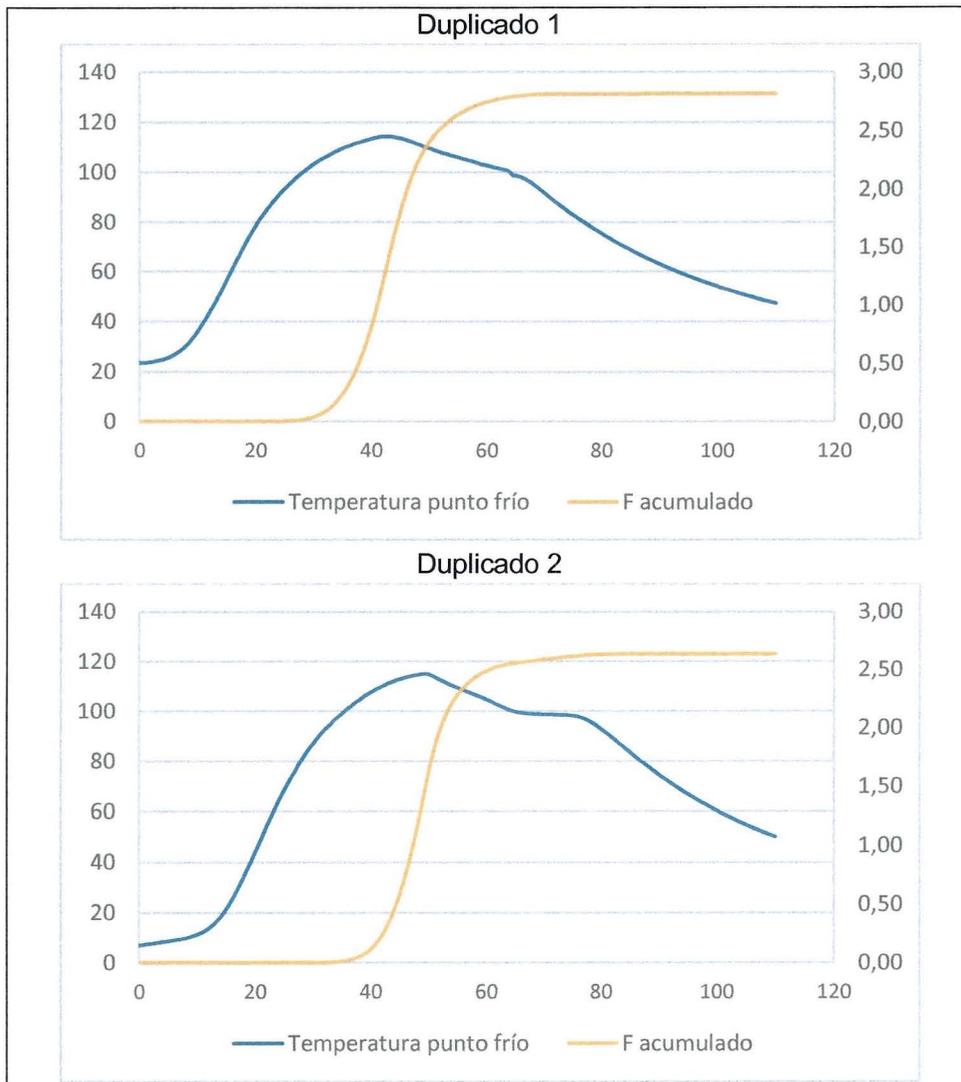


Figura 1.7: Diagrama modelado del comportamiento del paté vegetal original.

De la Figura 1.7 se desprende que, a las condiciones de proceso con las que se trabajó, se obtiene un factor F acumulado de 2,7 minutos. Este valor resulta ser muy bajo si se considera que para asegurar la estabilidad de un producto la FDA (Food and Drug Administration-Administración de Medicamentos y Alimentos) solicita un valor mínimo de 3, y diversos autores recomiendan que este se encuentre sobre 6. Además, la textura obtenida luego de este proceso térmico dista de parecerse al deseado para este tipo de productos, siendo más parecida a una “humita”.

De esta forma, fue necesario evaluar las condiciones técnicas que afectan el comportamiento de las curvas de penetración térmica de los productos elaborados, llegando a la conclusión que el comportamiento reológico de la muestra es altamente sensible a la temperatura, y las

propiedades intrínsecas de la quínoa y el amaranto como retenedores de humedad afectan la penetración térmica. Por lo anterior, si logran disminuirse estos efectos en la mezcla, puede obtenerse un producto con mejores características sensoriales y un tratamiento térmico más efectivo.

Para mejorar las características ya señaladas, se realizaron pruebas con un mayor contenido de leche de almendra, soluto cuyo objetivo de uso era ingresar con una mezcla más diluida al proceso de esterilización. Este aumento fue inicialmente de un 10%, observándose diferencias significativas en el producto final, tanto sensoriales (mejor textura y color), como en las curvas de penetración térmica, presentadas en la Figura 1.8 y Figura 1.9.

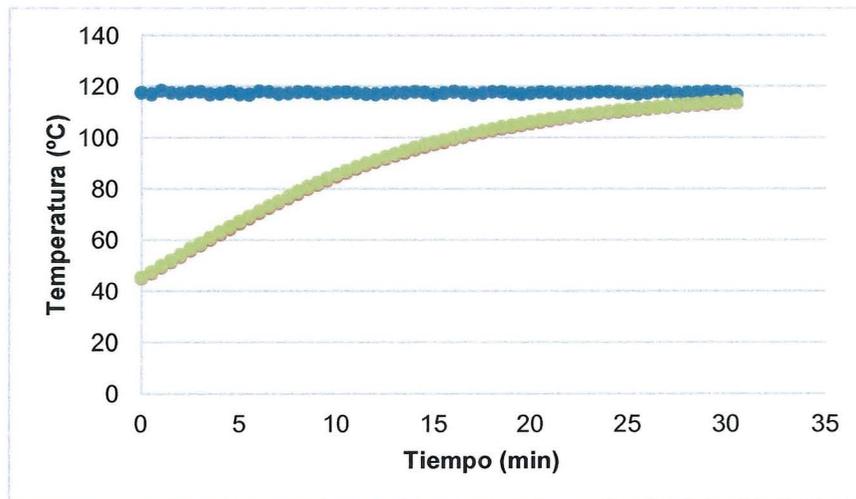


Figura 1.8: Datos originales pasteurización prototipo paté leche, donde TRT corresponde a la temperatura de referencia del medio.

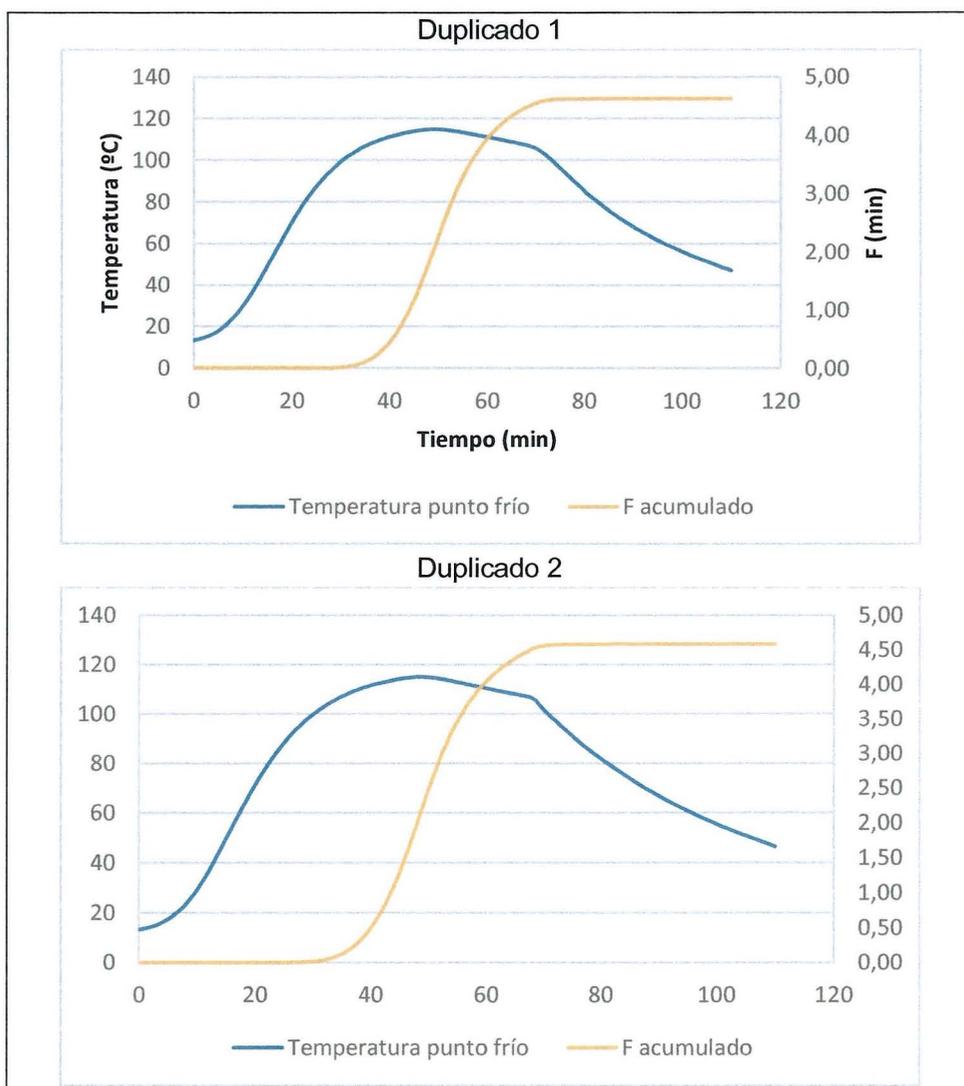


Figura 1.9: Diagrama modelado del comportamiento del paté vegetal leche.

Por lo anterior, se realizaron pruebas con mayores diluciones de leche de almendra, entre diluciones 10/90 y 50/50 de relación pasta/leche de almendra (Figura), observándose una mejor textura, color, y sabor en los productos con las diluciones 40/60 y 50/50 de relación pasta/leche. De esta forma, las siguientes pruebas considerarán el análisis del factor F obtenido para estas nuevas formulaciones. A continuación, en la Figura 1.10, se muestran las diluciones antes y después del tratamiento térmico.

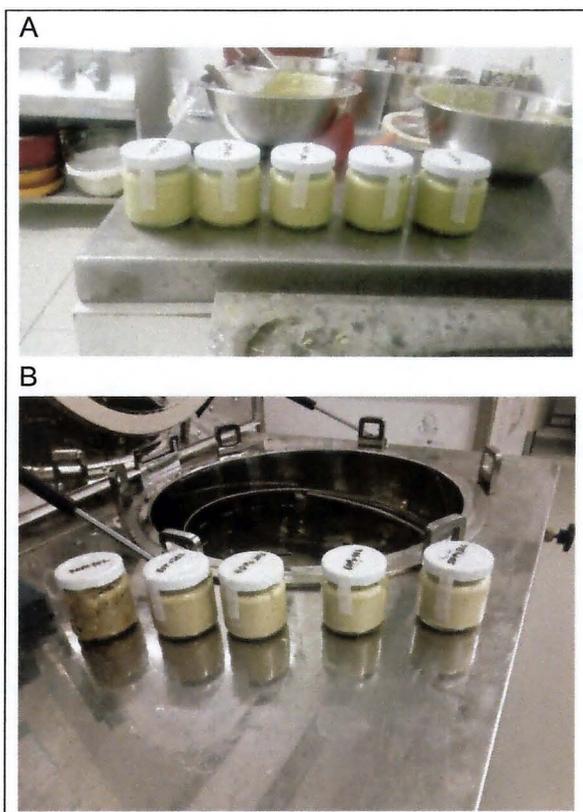


Figura 1.10: Diluciones realizadas para estudio de textura. A: Antes del tratamiento térmico. B: Después del tratamiento térmico.

Según lo mostrado en la Figura 1.10, se puede apreciar que si bien es notorio el cambio de color en los productos, los que mantuvieron una tonalidad más clara y una mejor textura y sabor fueron los que presentan una dilución de 50/50 y de 60/40 de pasta de paté original en relación a leche de almendra.

ANEXO A: MÉTODO GENERAL DE BIGELOW

Un producto estéril es aquel en donde no hay microorganismos viables, es decir, incapaces de reproducirse aún si se les propicia las condiciones óptimas para ello. Esterilizar un material es un proceso en el que se eliminan las esporas bacterianas; para el caso de un alimento se debe usar el término “esterilidad comercial”, pues esta condición difícilmente se alcanza para toda la microflora, mas sí debe lograrse para los microorganismos patógenos.

Por un tratamiento térmico, los microorganismos mueren con una velocidad de destrucción dada por la Ecuación A.1, donde N corresponde a la población microbiana en una unidad de masa o volumen, y k es una constante o velocidad de reacción, que depende del microorganismo y su medio externo, como ilustra la Ecuación A.2.

Ecuación A.1

$$\frac{dN}{dt} = -kN$$

Ecuación A.2

$$k = k_0 e^{\frac{-E_a}{RT}}$$

Donde k_0 es un factor constante, E_a es la energía de activación, R es la constante universal de los gases y T es la temperatura absoluta.

Llamando N_0 a la población inicial en el tiempo $t=0$, e integrando la Ecuación A.1, se obtiene la Ecuación A.3.

Ecuación A.3

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = -k \int_0^t dt$$

Ecuación A.4

$$\ln N - \ln N_0 = -kt$$

Lo que también puede expresarse como muestra la Ecuación A.5.

Ecuación A.5

$$\log N - \log N_0 = -\frac{kt}{2,303} = \log \frac{N}{N_0}$$

De la Ecuación A.5 se desprende la relación entre el tiempo y la inactivación de los microorganismos a una determinada temperatura, tal como se observa en la Figura A.1.

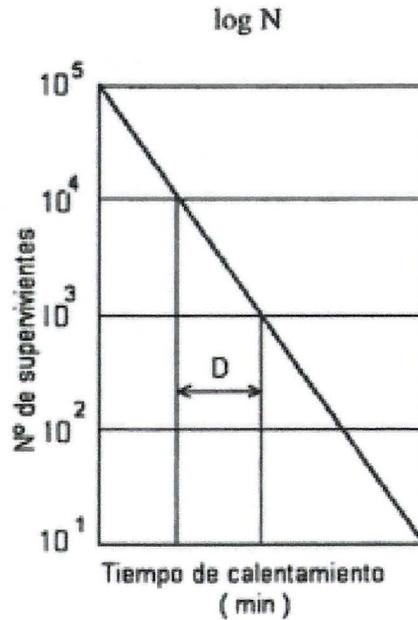


Figura A.1: Población microbiana en el tiempo para una temperatura T, también llamada curva de inactivación o de supervivencia.

Si se llama D al tiempo (minutos) para que la población microbiana original se reduzca a un décimo ($N=N_0/10$), y aplicando a las ecuaciones anteriores se obtiene:

Ecuación A.6

$$\log N - \log N_0 = -\frac{kt}{2,303} = -\frac{kD}{2,303} = \log \frac{N}{N_0} = \log \frac{(N_0/10)}{N_0} = \log \left(\frac{1}{10}\right) = -1$$

Ecuación A.7

$$D = \frac{2,303}{k}$$

Expresando la variación de la población en términos del tiempo de reducción decimal D:

Ecuación A.8

$$N = N_0 10^{-\frac{t}{D}}$$

En la Tabla A.1 se observa que los factores de D varían significativamente según se trate de células vegetativas o esporas. Así, el D_{65} (tiempo de reducción decimal a 65°C) de bacterias vegetativas como *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, hongos y levaduras, está entre 0,5 a 1,0 minutos, mientras que para varios tipos de esporas el D_{121} está entre 2 y 5 minutos.

Tabla A.1: Comparación del valor D para diferentes poblaciones microbianas.

GRUPO BACTERIAL	RESISTENCIA TÉRMICA APROXIMADA (MIN)
Alimentos de baja acidez o semi-ácidos (pH>4,5)	D_{121}
Termófilos	
Grupo de acidez estable (<i>B.stearothermophilus</i>)	4,0-5,0
Grupo de deterioro gaseoso (<i>C.thermosaccharolyticum</i>)	3,0-4,0
Productores de sulfuro (<i>C.nigrificans</i>)	2,0-3,0
Mesófilos	
Putrefactores anaerobios	
<i>C.botulinum</i> (Tipos A y B)	0,10-0,20
Grupo <i>C.sporogenes</i> (incluyendo el PA.3679)	0,10-1,50
Alimentos ácidos (pH 4,0-4,5)	
Termófilos	
<i>B.Coagulans</i> (mesofilico facultativo)	0,01-0,07
Mesófilos	D_{100}
<i>B.polymixa</i> y <i>B.macerans</i>	0,10-0,50
Anaerobios butíricos (<i>C.pasterianum</i>)	0,10-0,50
Alimentos de alta acidez (pH<4,0)	D_{65}
Bacterias mesofílicas no esporulada	
<i>Lactobacillus</i> spp., <i>Leuconostoc</i> spp., hongos y levaduras	0,50-1,00

Un segundo factor que afecta la supervivencia a los tratamientos térmicos es la acidez o pH del sustrato alimenticio. En la Tabla A.1 se nota fácilmente porqué los alimentos de baja acidez son los de mayor riesgo y son los que requieren tratamientos más estrictos, mientras que *Clostridium botulinum* no crece ni produce toxinas por debajo de 4,6 de pH.

Existen además otros factores que determinan la extensión del tratamiento térmico, como son las condiciones del calentamiento, las propiedades termofísicas del alimento, la forma y el tamaño del envase y las condiciones de almacenamiento del producto luego de ser tratado. Cada microorganismo tiene una temperatura óptima de crecimiento; por encima de ella comienza la reducción de su población siguiendo una cinética de primer orden. Mientras haya menos población bacteriana inicial, se necesita suministrar menos energía para alcanzar la misma concentración final.

El tiempo necesario de esterilización para alcanzar un nivel seguro de concentración de microorganismos después de un tratamiento térmico depende del pH del alimento, que se

relaciona a un microorganismo indicador específico. Este tiempo es conocido como “tiempo de muerte térmica (TMT o F_T)”.

Ecuación A.9

$$F_T = nD_T$$

Donde n es el número de reducciones decimales requeridas para la muerte térmica de una población particular a una temperatura dada.

Ecuación A.10

$$n = \log\left(\frac{N_0}{N}\right)$$

Junto con lo anterior, se tiene que el incremento de la temperatura en el producto durante la esterilización se relaciona con un aumento en la inactivación de la carga microbiana, obteniendo el gráfico mostrado en la Figura A.2, donde z corresponde a este gradiente de temperatura; $z=T-T_i$.

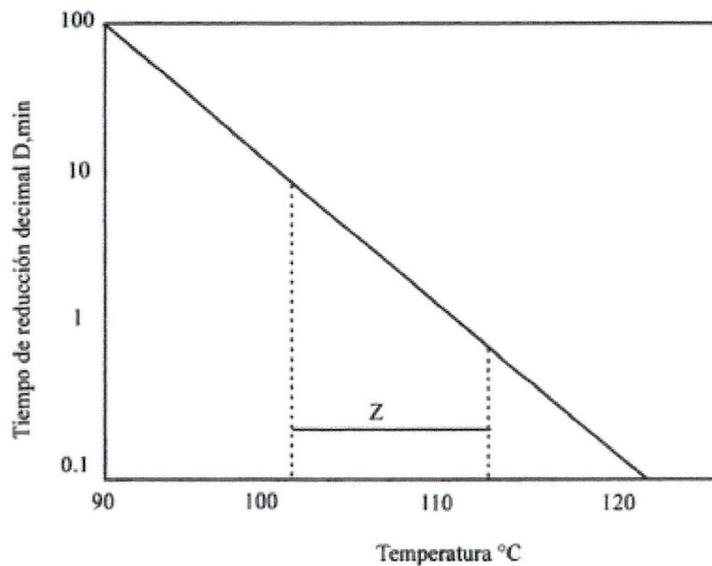


Figura A.2: Dependencia de D versus temperatura T .

Método general de Bigelow para evaluación de la esterilización

Cuando se esteriliza en una retorta o autoclave, la temperatura no es constante en el tiempo, sino que varía continuamente con él, la expresión en este caso para el cálculo de F_0 es:

Ecuación A.11

$$F_0 = \int_{t=0}^{t=t} 10^{\frac{T-T_r}{z}} dt = \int_{t=0}^{t=t} L(t) dt$$

Donde L(t) es una función del tiempo que algunos autores denominan Letalidad, otros Valor de destrucción biológica.

Para realizar el cálculo de F_0 , primero se calculan los valores de L para cada valor de temperatura de la tabla de calentamiento. De esta forma, se grafica L contra el tiempo:

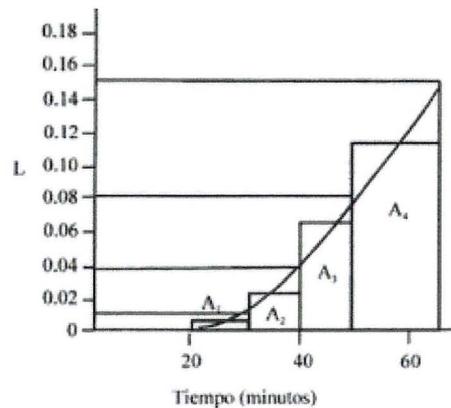


Figura D.3: Gráfica L versus tiempo.

De esta forma, la Ecuación A.11 queda resuelta como:

Ecuación A.12

$$F_0 = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n$$

Los valores de F_0 para un determinado producto recomendables se deben aproximar a los TMT del microorganismo indicador patógeno de cada alimento.

ANEXO B: PARÁMETROS OPERACIONES DE ELABORACIÓN DE PATÉS VEGETALES

A continuación, en la Tabla B.1 se presentan los parámetros operacionales de elaboración de los patés vegetales en base a quínoa y amaranto, sugeridos en el informe de Avance Técnico N°2, presentado anteriormente.

Tabla B.1: Parámetros operacionales de producción.

Ingredientes	Masa (g)	Porcentaje (%)	Orden de adición	Tiempo proceso (min' s")	Revoluciones (rpm)
Garbanzo cocido	230	35,67	1	0:45	1500
Sal del mar	4	0,62	2	0:25	1500
Harina de Amaranto	30	4,65	3	0:20	1500
Aceite Oliva o Maravilla	40	6,20	4	0:35	1500
Almendras	55	8,53	5	0:50	1500
Semillas de maravilla	30	4,65	6	0:35	2000
Sésamo	10	1,55	7	1:45	1500-2500
Quínoa cocida	150	23,26	8		
Leche de almendra	90	13,96	9	1:15	1500-3000



ANEXO 8: CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2016-0686

“Desarrollo de un pate vegetal a base de quinoa y amaranto: Un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Manki Limitada



Septiembre, 2018

RESUMEN

En el siguiente informe, se presentan los resultados asociados a la actividad de transferencia y capacitación entre CREAS y la empresa Manki.

Cabe destacar que durante todo el proyecto, la transferencia y capacitación fue constante, y se desarrolló en función del cumplimiento de los avances de los distintos objetivos del proyecto. Es así como las transferencias se efectuaron en cuanto a los siguientes temas: Elaboración de paté base, producción de leches vegetales (almendra), mezclado y envasado, y finalmente esterilización en autoclave para lograr aumentar la vida útil. Junto a lo anterior, CREAS entregarla a la empresa Manki toda la información generada y reportada en el informe final y sus anexos, para que puedan tangibilizar con mayor facilidad los procedimientos llevados a cabo y los datos cuantificados para sus productos en cuanto a información nutricional como funcional.

1. RESULTADOS

1.1 TRANSFERENCIA DE ELABORACIÓN DE PATÉ BASE

La elaboración de paté base, se generó en las dependencias de Manki, donde se sostuvo una reunión inicial para informar y establecer en conjunto la propuesta tecnológica, equipamiento y metodologías que se utilizarían para lograr el resultado final. Luego de que se aclararon las consultas y dudas de la empresa respecto al procedimiento, se pasó a la etapa de elaboración del paté base con el equipo Robot Cook a las condiciones encontradas por CREAS para el procesamiento de las materias primas, lo que se encuentra en Anexo 8 del informe final. A continuación, en la Figura 1.1 se muestran las fotografías de la capacitación.



Figura 1.1: Elaboración de paté base en empresa Manki.

1.2 TRANSFERENCIA DE ELABORACIÓN DE LECHE VEGETAL, MEZCLADO Y ENVASADO

Para esta transferencia de información y de la tecnología, se mantuvo también una reunión inicial informativa con los representantes de Manki, lo que permite que se resuelvan dudas previas a la elaboración del producto, permitiendo al equipo CREAS facilitar la entrega de información teórica que, al momento de ejecutar el procedimiento, sirva para un mejor entendimiento por parte de la empresa. En relación a la transferencia de esta etapa, se muestran a continuación, en la Figura 1.2, los pasos a seguir para la preparación de la leche de almendras y su uso en la mezcla con el paté base y el envasado en frascos de vidrio. Cabe destacar que CREAS ha informado a la empresa Manki de los equipos necesarios para el procesamiento de leches vegetales y su filtrado, lo que ellos podrán reproducir a nivel piloto.



Figura 1.2: Elaboración de leche vegetal, mezclado y envasado.

1.3 TRANSFERENCIA DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVE

Esta etapa es crucial para el producto y su diferenciación con otros productos del mercado que se venden bajo el concepto de paté. Lo primordial en la presente etapa es la mantención de la vida útil del producto por un período de al menos 12 meses, lo que se logra al estudiar el proceso de esterilización en frascos de vidrio de 6cm de diámetro por 4cm de alto. Para dicha geometría, se establecieron las curvas de penetración de calor y los tiempos de esterilización necesarios para lograr la inocuidad del producto. La transferencia de esta información a la empresa Manki se ha llevado a cabo de forma verbal y al mostrarles las curvas de penetración de calor y cálculos para el tiempo de esterilización de su producto. Además, se les ha proporcionado la información suficiente para que puedan manejar y operar su autoclave, el que es de la misma marca del que posee CREAS en sus instalaciones, el que se muestra a continuación en la Figura 1.3.



Figura 1.3: Esterilización en autoclave. Izquierda: Autoclave CREAS; Derecha: Productos en canastos de autoclave listos para esterilización.



ANEXO 9: DIFUSIÓN

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2016-0686

“Desarrollo de un pate vegetal a base de quinoa y amaranto: Un aporte al comercio justo y a la sustentabilidad agrícola de los Valles de la Región de Valparaíso”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Manki Limitada



Septiembre, 2018

1. RESULTADOS

1.1 PRIMER SEMINARIO DEL PROYECTO

Con el propósito de dar a conocer algunos de los avances y características del producto desarrollado, se llevó a cabo un Seminario con los miembros de la empresa Manki, sus proveedores de los principales insumos, como son los productores de quinoa y amaranto de la región y agricultores regionales en general. En el seminario, el equipo CREAS abordó temáticas desde los beneficios de la quinoa y el amaranto para los consumidores, pasando por el desarrollo inicial del producto y potenciales del mercado cada vez más creciente de los alimentos saludables. Además, se contó con la participación de un chef que aplicó los patés vegetales en distintas preparaciones para evidenciar sus usos y la versatilidad del producto. La difusión del seminario se llevó a cabo mediante redes sociales, publicaciones en página web CREAS. Una vez finalizado el evento, éste fue publicado en diario El Mercurio como medio masivos de difusión, como se muestra en la Figura 1.1.



Figura 1.1: Publicación del Seminario en El Mercurio y asistencia al evento.

1.2 SEMINARIO DE CIERRE DEL PROYECTO

Para el Seminario de cierre del proyecto, se generó un llamado más amplio hacia los potenciales clientes que pudiese tener Manki en su proceso de comercialización y cadena de distribución del producto. Esto implicó que se contactaran empresas proveedoras de envases, distribuidoras y comercializadoras de productos naturales y saludables, y emprendedores relacionados con productos saludables que pudieran afianzar y fortalecer las redes de contacto para que Manki pueda salir a mercado con el producto una vez que escale y coloque a punto su proceso en planta. A continuación, en la Figura 1.2, se muestra el afiche digital de convocatoria, asistencia al evento y publicaciones relacionadas.



Figura 1.2: Convocatoria, asistencia y publicación del Seminario de cierre del proyecto.