Informe técnico final

Nombre del proyecto	Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable
Código del proyecto	PYT–2017–0797
Nº de informe	Final
Período informado	desde el 01/12/2017 hasta el 15/04/2019
Fecha de entrega	26 de Abril de 2019

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 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 consiste en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
  - Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero y ser totalmente consistente con ella.

- Sobre los anexos del informe:

  - Deben incluir toda la información que complemente y/o respalde 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 valida es la de ingreso a FIA, no la fecha de envío de la correspondencia.

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES GENERALES 4
2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO..... 4
3. RESUMEN DEL PERÍODO ANTERIOR..... 5
4. RESUMEN DEL PERÍODO INFORMADO 6
5. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO..... 7
6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)..... 7
7. RESULTADOS ESPERADOS (RE)..... 9
8. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS 18
9. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO..... 18
10. HITOS CRÍTICOS DEL PERÌODO..... 20
11. CAMBIOS EN EL ENTORNO..... 21
12. DIFUSIÓN..... 21
13. CONCLUSIONES 22
14. ANEXOS..... 23

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables – CREAS
Nombre(s) Asociado(s):	Marcelina Mamani Canqui
Coordinador del Proyecto:	Julissa Santis Bernal/Dominique Naves Narváez
Regiones de ejecución:	Región de Tarapacá y Región de Valparaíso
Fecha de inicio iniciativa:	01/12/2017
Fecha término Iniciativa:	15/04/2019

2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

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

Acumulados a la Fecha	
Aportes FIA del proyecto	
1. Aportes entregados	Primer aporte
	Segundo aporte
	Tercer aporte
	n aportes
2. Total de aportes FIA entregados (suma Nº1)	
3. Total de aportes FIA gastados	
4. Saldo real disponible (Nº2 – Nº3) 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

2.1 Saldo real disponible en el proyecto

Indique si el saldo real disponible, señalado en el cuadro anterior, es igual al saldo en el Sistema de Declaración de Gastos en Línea (SDGL):

SI	
NO	

2.2 Diferencia entre el saldo real disponible y lo ingresado en el SDGL

En el caso de que existan diferencias, explique las razones.

3. RESUMEN DEL PERÍODO ANTERIOR

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos en el período anterior a éste informe. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

En el período anteriormente informado, se terminó de ejecutar el estudio del pretratamiento de la quinua altiplánica, con la generación de 6 harinas, donde se estudiaron 3 granulometrías diferentes, y donde se utilizó quinua cruda y quinua tostada como materias primas. De esta forma, se evidenció que el principal aspecto a considerar para elaborar productos farináceos con quinua es la granulometría de las harinas. En este aspecto, dependerá del tipo de producto a generar cuál de las harinas se debe utilizar; por ejemplo, la harina de menor granulometría puede ser utilizada de manera transversal, debido a que favorece la formación de masas elásticas y moldeables, mientras que las harinas demasiado gruesas dificultan la elaboración de snacks delgados. Lo anterior se acentúa al mezclar estas harinas con otras que no posean gluten, como pueden ser la harina de garbanzos u otras.

Otra de las actividades que terminó de ejecutarse en este período fue la generación de pruebas de concepto y diseño experimental de los productos; galletas/galletones y barritas de quinua, donde se desarrollaron nuevos prototipos basados en las fórmulas base obtenidas y presentadas anteriormente. Se hizo hincapié en la inclusión de productos de la zona, principalmente frutas y hierbas típicas, con el fin de otorgar un valor adicional y propio.

Se comenzó el estudio de vida útil de los productos desarrollados, donde inicialmente se evaluó la utilización del preservante químico sorbato de potasio, en función de que los productos alcancen una adecuada vida útil. Este preservante evita la aparición de hongos y levaduras, por lo que se espera controlar este crecimiento microbiano.

También se comenzaron a desarrollar los estudios de aceptabilidad sensorial, donde se evidenció una buena aceptación del público, además del interés por consumir productos más sanos y a partir de quinua.

Finalmente, en cuanto a lo relacionado con las actividades de transferencia tecnológica hacia la emprendedora, se realizó el segundo taller de capacitación en las dependencias del CREAS, donde la Sra. Marcelina Mamani y su hija Johana Mamani fueron capacitadas tanto en la elaboración de los productos generados, como en la Ley 20.606 de Etiquetado de los Alimentos, comprendiendo de forma práctica el uso de ingredientes alternativos para evitar la incorporación de sellos de advertencia nutricional.

4. RESUMEN DEL PERÍODO INFORMADO

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos en el período informado. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

En el período final de ejecución, y ya con los prototipos finales desarrollados, se procedió a desarrollar en extenso el estudio de vida útil de los productos desarrollados, evaluando envases y el uso de preservantes que mantuvieran las características sensoriales y de estabilidad microbiológica de los productos, donde la incorporación de sorbato de potasio fue suficiente para asegurar la adecuada mantención microbiológica de los productos. También se realizó la evaluación sensorial de aceptabilidad de las galletas y barritas de quinua elaborados, a través de dos paneles sensoriales; el primero, correspondió a un panel de 50 jueces no entrenados de diversas edades (mayores de 18 años), los cuales evaluaron los productos con una adecuada tasa de aprobación. La segunda evaluación se realizó en el Liceo Bicentenario Santa María de Iquique, tanto al segundo ciclo de enseñanza básica (de 5° a 8° Básico), como a estudiantes de Enseñanza Media. En ambos casos, se obtuvieron tasas de aprobación generales sobre el 60% aceptable; no obstante, los requisitos con los que trabaja JUNAEB son porcentajes de aprobación sobre un 80% para poder asegurar la compra de los productos.

También se desarrollaron las últimas 3 transferencias tecnológicas programadas, 2 en la comuna de Alto Hospicio y 1 en CREAS, donde se terminaron de reforzar conceptos de la Ley 20.606 de Etiquetado de los Alimentos, además de trabajar en el escalamiento del proceso productivo. En la transferencia realizada en CREAS, y en función de poder cumplir con los requisitos de JUNAEB, fue necesario producir un lote de más de 2.000 productos para desarrollar la evaluación sensorial en Iquique ya mencionada. En esta misma visita, la sra. Marcelina y su Johana también fueron parte de un taller de asociatividad e innovación realizado de forma externa a este proyecto, donde pudieron conocer sobre la temática organizacional en torno a la quinua en la región de Valparaíso. En cuanto al escalamiento productivo, se trabajó con los equipos adquiridos a través de este proyecto, además de la ampliación realizada al espacio, para poder asesorar a la emprendedora en un diseño óptimo de la planta. De esta forma, se evidenciaron, además, diversos problemas externos al desarrollo de este proyecto, como ciertas

deficiencias presentadas en la instalación eléctrica y de gas al interior de la planta y la casa a la cual esta se encuentra anexada.

Finalmente, como cierre de proyecto, se gestionó la participación de la sra. Marcelina Mamani y su hija Johana Mamani en el Congreso Mundial de la Quinua realizado entre los días 25 y 28 de marzo de 2019, así como también en la feria ExpoQuinua, realizada los días 23, 24 y 25 de abril, donde se presentaron los productos, obteniendo alta aceptabilidad. El trabajo realizado en este proyecto fue presentado en modalidad conferencia en el congreso. De forma paralela, se gestionaron 2 reuniones con la directora de JUNAEB, para poder gestionar los vínculos con esta entidad, a modo de evaluar la posibilidad de comercializar los productos elaborados a través de este canal.

5. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Generar snacks saludables a partir de quinua altiplánica los cuales no sean altos en nutrientes críticos y, presenten características sensoriales y de palatabilidad apetecibles.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

6.1 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 a la fecha
1	Establecer una formulación y características cualitativas para la barrita, turrón y/o galletón que permitan desarrollar productos sin sellos de advertencia debido al alto contenido de nutrientes críticos, de acuerdo a la Ley Nº 20.606, y presenten características sensoriales similares a los productos presentes en el mercado.	100
2	Diseñar pruebas de concepto de elaboración de barrita, turrón y/o galletón 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, de manera de desarrollar prototipos de snack saludables aceptables sensorialmente y que no superen los límites máximos de nutrientes críticos establecidos en la Ley Nº 20.606, para evitar el uso de sellos de advertencia.	100
3	Definir la vida útil de los productos a desarrollar de acuerdo a diferentes condiciones de envasado	100

4	Caracterización nutricional y organoléptica de los snack desarrollados.	100
5	Realizar transferencia tecnológica del proceso definido para la elaboración de los productos desde CREAS a Marcelina Mamani.	100

7. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

7.1 Cuantificación del avance de los RE a la fecha

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
1	1	Se dispone de información sobre las características nutricionales de la quinua altiplánica	Contenido de Humedad, Proteínas, Grasas, Cenizas, Carbohidratos (extractos no nitrogenados), Fibra dietaria total y Sodio	(N°análisis realizados/N°análisis comprometidos)*100	Finalizado	1 análisis nutricional sobre la composición nutricional de la quinua altiplánica producida por la empresa asociada.	Mes 3	100
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
La caracterización nutricional de la quinua altiplánica de Colchane fue una de las principales actividades realizadas durante el primer período de ejecución del proyecto, puesto que constituyó uno de los hitos críticos del mismo. Para este análisis, se utilizó quinua provista por la microempresaria, en el mismo formato de comercialización que posee actualmente, es decir, envases de 500 g, los que no fueron modificados durante su almacenamiento. Los resultados obtenidos de estos análisis revelaron el alto contenido proteico de la materia prima, alcanzando un 14% del producto, junto con su alto contenido de fibra dietética, dando cuenta de los beneficios nutricionales que trae su consumo.								
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)								
Anexo 1								

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
1	2	Se determina la formulación teórica para barrita y/o turrón y galletón sin sellos de advertencia nutricional	Recetas teóricas para el desarrollo de 1) barrita y/o turrón y, 2) galletón. Ambos productos a base de quinua	1 documento (N°fórmulas realizadas/N°fórmulas comprometidas)*100	Finalizado	▪ 1 documento donde se definen los ingredientes bases para el desarrollo de los productos y las proporciones a utilizar. ▪ 2 fórmulas de barrita y/o turrón y galletón sin nutrientes críticos (energía, grasas saturadas, azúcares totales y sodio).	Mes 3	100

Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.

Se observa la necesidad de incorporar ingredientes alternativos que cumplan la misma funcionalidad tecnológica que los azúcares y grasas en los productos, pero sin ser un aporte significativo de nutrientes críticos. En este sentido, los productos farináceos, como las galletas o galletones, requieren la inclusión de azúcar y grasas (como mantequillas, principalmente) a nivel estructural, y como compuestos base de estas matrices alimentarias, por lo que el desarrollo teórico de estos productos consistió reducir y/o reemplazar estos ingredientes en su formulación. En cuanto a la formulación de las barritas y/o turrones, fue necesario evaluar otros agentes aglutinantes alternativos a los utilizados generalmente para estos productos, correspondientes a miel o jarabes ricos en azúcar, debidos a su alto aporte de azúcares totales. En el caso del azúcar, en ambos casos se trabajó en reducir su porcentaje dentro de la mezcla final, y complementar esta reducción con edulcorantes químicos como el maltitol, debido a sus propiedades reológicas. En el caso de las mantequillas, debido a su alto aporte de grasas saturadas, se optó por eliminarlas de la formulación teórica de las galletas, y reemplazarlas por ingredientes naturales ricos en grasas mono y poliinsaturadas, que otorgaran propiedades reológicas similares, pero sin aportar un elevado contenido de grasas saturadas. En el caso de los agentes aglutinantes necesarios para la correcta adhesividad de las barritas de quinua, se estudió la incorporación de agentes químicos como la polidextrosa, e ingredientes naturales como pastas de frutas.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Anexo 2

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
1	3	Se cuenta con parámetros bases de snacks presentes en el mercado nacional	Características de textura / crocancia, apariencia, sabor y palatabilidad	1 documento	Finalizado	1 documento con las características cualitativas de barritas y/o turrón y galletones presentes en el mercado nacional.	Mes 4	100
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Se definieron aspectos cualitativos de referencia del producto en función a snacks elaborados con quinua presentes en el mercado nacional. Para esto, se seleccionaron diversos productos comerciales de barritas y galletas/galletones, y se realizaron análisis de textura/crocancia, para establecer los atributos organolépticos deseados a alcanzar en cada uno de los productos a desarrollar.								
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)								
Anexo 2								

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
2	4	Se establece el efecto de la granulometría de la harina de quinua en el desarrollo de los snacks saludables	Formación de masas, aglutinación, horneado, apariencia, textura de los productos, sabor	(N°harinas elaboradas/N°harinas comprometidas)*100	Finalizado	Establecer el efecto de 3 tipos de harinas de quinua con diferentes granulometrías, sobre los productos a desarrollar.	Mes 6	100
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Se evaluó la incidencia del tamaño de partícula de las harinas generadas en la calidad organoléptica y funcionalidad tecnológica que confiere el ingrediente a la matriz farinácea a desarrollar; galletas/galletones. En este sentido, en primer lugar, se observa que las harinas de quinua, independiente de su granulometría, por sí solas no permiten la generación de una matriz farinácea estable, debido a que la falta de gluten es crucial en la elaboración de este tipo de productos. De forma transversal, las harinas de mayor granulometría permiten la formación de masas, siempre y cuando estas se mezclen con harina de trigo, en una relación mínima de 50/50, y donde además el formato del producto no requiera la formación de masas elásticas de espesor reducido; por ejemplo, no se podrían utilizar para la elaboración de masa de empanadas, y se recomiendan para otros productos como pan. No obstante, la textura obtenida por la harina de mayor granulometría resulta ser más rugosa, lo que puede ser contraproducente en algunos casos. Las harinas de quinua de más baja granulometría, en conjunto con la harina de trigo favorecen la generación de masas estables, de adecuada elasticidad y textura suave. Se recomienda que la relación a utilizar sea entre 40/60-50/50 de harina de quinua/harina de trigo. Finalmente, la harina tostada de quinua responde de forma similar a la harina cruda de quinua, y al igual que esta, su uso depende de la granulometría alcanzada. No obstante, los sabores otorgados por esta pueden ser más agradables a nivel sensorial								
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)								
Anexo 3								

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
2	5	Se desarrollan los prototipos tangibles de snack saludables: 1) barrita o turrón y, 2) galletón, ambos libres de sellos de advertencia nutricional	Número de prototipos desarrollados	(N°prototipos realizados/N°prototipos comprometidos)*100	Finalizado	A lo menos 2 prototipos de snack saludable, libre de sellos de advertencia nutricional. 1 prototipo barrita o turrón de quinua y 1 prototipo galletón.	Mes 8	100
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
En cuanto a las pruebas de concepto desarrolladas, finalmente se logró la producción de dos variedades de galletas/galletones y dos barritas de quinua, donde al menos un 25% del total del producto correspondiese a quinua, y cuyas características físico-químicas y sensoriales se esperan sean aceptables para los consumidores. Estas pruebas de concepto revelaron la necesidad de incorporar edulcorantes no calóricos y fuentes alternativas de grasas, en el caso de las galletas, además de otros compuestos químicos para la aglutinación de las barritas, en función de obtener productos libres de sellos de advertencia por presencia de nutrientes críticos. En el caso de la elaboración de galletones de quinua, estos respetaron en gran medida las fórmulas base anteriormente presentadas, mientras que en la producción de las nuevas barritas de quinua, se reemplazaron tanto la quinua tostada como la cocida por pipoca de quinua (quinua inflada), en función de mejorar características sensoriales y de palatabilidad del producto. Las pruebas sensoriales que se realizarán entre el mes 8 y 10 de ejecución del proceso permitirán definir si los prototipos elaborados poseen características sensoriales adecuadas según los consumidores, por lo que las fórmulas presentadas en este informe podrían encontrarse sujetas a leves modificaciones.							
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)								
Anexo 4								

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
3	6	Se establece el tiempo de vida útil de los prototipos desarrollados	Características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas	(N°meses vida útil real/3)≥1	Finalizado	Alcanzar prototipos que tengan una vida útil de a lo menos 3 meses	Mes 14	100
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Se presentan los resultados obtenidos a la fecha con la utilización de sorbato de potasio como agente químico preservante para los galletones y barritas de quinua, en función de realizar el estudio microbiológico de los productos. También se realizaron las isotermas de sorción de las barritas elaboradas, debido a su alta posibilidad de adsorber humedad del entorno, a modo de definir un envase idóneo para su envasado, que impida el paso de humedad y enranciamiento fisicoquímico de los productos, donde se evaluó la utilización de 2 envases. Finalmente, se espera que el uso de preservantes químicos en conjunto con un adecuado envase genere una adecuada mantención del producto, a nivel microbiológico, fisicoquímico y sensorial.								
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)								
Anexo 5								

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
4	7	Aceptabilidad de los prototipos por parte de los potenciales consumidores	Intención de compra/ Escala hedónica	1 documento	Finalizado	1 análisis sobre la intención de compra de potenciales clientes dispuestos a comprar los productos./ 1 análisis Escala hedónica: buscando obtener la mayor proporción de personas que señalan una puntuación positiva para los productos (puntuación superior o igual a 5 en una escala de 1 a 7)	Mes 10	100
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Se realizaron dos análisis sensoriales de los galletones y barritas de quinua elaboradas, tanto en un panel general no entrenado de 50 jueces de diversas edades, así como también en un colegio perteneciente a la red JUNAEB en la región de Tarapacá. De esta forma, se pudo establecer de forma transversal al público consumidor, además de generar las redes de contacto necesarias para posibilitar la venta de productos en colegios de la región.								
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)								
Anexo 6								

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
4	8	Se obtiene información nutricional y fichas técnicas de los prototipos	Número de fichas técnicas elaboradas e información nutricional	(N°fichas realizados/N°fichas comprometidos)*100	Finalizado	2 fichas técnicas	Mes 10	100
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Se elaboró el etiquetado nutricional de los productos, tanto de barritas como de galletones de quinua, junto con las fichas técnicas respectivas.								
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)								
Anexo 7								

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
5	9	Programa de Transferencia Tecnológica	Talleres prácticos/ Protocolo elaborado para la producción de los prototipos generados	(N°talleres realizados/5g)*100	Finalizado	Horas cronológicas: 60 horas. Talleres prácticos: 2 tallares en Valparaíso y 3 talleres en Tarapacá. Número de personas capacitadas: 3 personas. Protocolo elaborado para la producción de los prototipos generados: 1 protocolo manejado y entregado al asociado (Marcelina Mamani)	Mes 14	100
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
En la primera visita, realizada en Alto Hospicio, el equipo técnico conoció la planta y el proceso de tratamiento de la quinua de la emprendedora, al tiempo que se presentaron las primeras pruebas de concepto de las galletas y barritas elaboradas en CREAS. En la segunda visita, realizada en las dependencias de CREAS, se realizó un taller relativo a la Ley 20.606 de Etiquetado de los Alimentos, con una actividad práctica enfocada en la elaboración de sus propios prototipos de galletas y barritas, donde pudieron evidenciar las barreras tecnológicas presentadas. En la tercera visita, realizada en Alto Hospicio, se presentaron los prototipos definitivos de las galletas y barritas libres de sellos elaboradas, y además, se reforzaron los conceptos de la Ley de Etiquetado de los Alimentos. En el cuarto taller de transferencia realizada en CREAS, se realizó un taller de asociatividad en conjunto con otros productores de quinua de la región de Valparaíso, además de participar de un taller práctico de elaboración de embutidos de quinua. También se realizó la elaboración de un lote de más de 2.000 galletas y barritas junto a la emprendedora, que posteriormente fueron utilizadas para realizar una evaluación sensorial con niños beneficiarios de la JUNAEB en Iquique. La última visita de transferencia tecnológica se realizó en la planta de la señora Marcelina en Alto Hospicio, con el objetivo de poner en marcha esta nueva planta luego de su ampliación y la instalación del horno y los demás equipos.								
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)								
Anexo 9								

8. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS

Especificar los cambios y/o problemas en el desarrollo del proyecto durante el período informado.

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
Problemas de implementación, con instalación de luz y gas deficientes	Consecuencias negativas para la puesta en marcha de la planta de procesos	Reitemización de recursos, desde equipamiento y difusión para mejoramiento de la instalación de gas. El mejoramiento de la instalación eléctrica quedará a cargo de la emprendedora y los fondos conversados según INDAP.
Cambio en equipo de trabajo, con reemplazo de coordinador alterno	Debido a inconvenientes personales/familiares, se realizó el reemplazo de Mirian Gosme, profesional en terreno ubicado en Iquique, por Jeniffer Wilckens	Con el cambio realizado en el equipo técnico, se pudo trabajar de forma más directa con la emprendedora beneficiada. En diversas instancias, especialmente en cuanto a los problemas presentados por la instalación del gas y del horno, se solicitó ayuda de Mirian para gestionar en terreno los problemas presentados, pero finalmente el equipo técnico de CREAS fue el encargado de dar solución remota.

9. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

9.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas en el período del informe

Las actividades realizadas durante el período del informe son:
-Caracterización de la materia prima (quinua altiplánica).
-Establecimiento de una fórmula y parámetros base para la producción de una barrita de quinua.
-Pretratamiento de la quinua altiplánica.
-Generación de pruebas de concepto y diseño experimental.
-Estudio de vida útil de los productos desarrollados.
-Test de aceptabilidad con potencial público con consumidor.
-Información nutricional y fichas técnicas de los prototipos.
-Protocolo de los procesos de elaboración y actividades de transferencia tecnológica.

-Difusión.

9.2 Actividades programadas y no realizadas en el período del informe

--

9.3 Actividades programadas para otros períodos y realizadas en el período del informe

Debido a que el Congreso Mundial de la Quinua no se encontraba dentro de los plazos ni actividades inicialmente estipulados para la ejecución del proyecto, fue necesario solicitar la extensión de plazo y reitemización del proyecto, de modo de asegurar la participación de la sra. Marcelina en el congreso.

9.4 Actividades no programadas y realizadas en el período del informe

Si bien desde un comienzo el proyecto estipulaba el desarrollo de un panel sensorial de jueces que realizaran la validación organoléptica y sensorial de los productos, se programó desde CREAS el desarrollo de una evaluación sensorial en uno de los establecimientos educacionales beneficiarios de JUNAEB, lo que no sólo favoreció realizar pruebas en un público específico de consumo, sino que también favoreció la generación de redes de contacto que potencialmente pueden transformarse en un canal de comercialización de los productos desarrollados y otros que posee la emprendedora.

10. HITOS CRÍTICOS DEL PERÌODO

Hitos críticos	Fecha programada de cumplimiento	Cumplimiento (SI / NO)	Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)
Caracterización nutricional de quinua altiplánica	Mes 3, Año 1	SI	Anexo 1
Desarrollo de una barrita y/o turrón y galletón a base de quinua sin sellos de advertencia nutricional	Mes 8, Año 1	SI	Anexo 4
Validación Nutricional y Comercial de Prototipos	Mes 14, Año 2	SI	Anexo 7
Transferencia tecnológica de proceso escala piloto	Mes 14, Año 2	SI	Anexo 9

10.1. En caso de hitos críticos no cumplidos en el período, explique las razones y entregue una propuesta de ajuste y solución en el corto plazo.

Si bien a nivel general se pudo desarrollar la transferencia tecnológica a la emprendedora, se presentaron problemas asociados a instalaciones básicas deficientes en las inmediaciones de la beneficiaria, lo que representó un problema para la puesta en marcha de la planta. A través de reitemización se pudo solventar los gastos requeridos para el mejoramiento de su red de gas, mientras que para el mejoramiento de la red eléctrica se trabajó con INDAP, quienes se comprometieron con fondos destinados a esta mejora.

CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si han existido cambios en el entorno que afecten el proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros

Se presentaron diversos cambios positivos en el entorno social y comercial de la señora Marcelina, donde uno de los principales aspectos se relaciona a las redes de apoyo generadas con JUNAEB, las cuales favorecerán la creación de un nuevo canal de venta, ya sea a través de los productos desarrollados como de otras iniciativas que la beneficiaria pudiese tener. La realización del Congreso Mundial de la Quinua favoreció la generación de redes de contacto a nivel transversal, que permitieron a la emprendedora generar redes de ayuda y cooperatividad tecnológica, para favorecer el mejoramiento de sus capacidades y entorno.

11. DIFUSIÓN

12.1 Describa las actividades de difusión programadas durante el período:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
19 de Noviembre de 2018	Valparaíso	Taller de Asociatividad e Innovación	N/A	Anexo 9 y 10
10 de diciembre de 2018	Iquique	Evaluación sensorial en colegio JUNAEB	N/A	Anexo 6, 9 y 10
24, 24 y 25 de Marzo de 2019	Iquique	Feria ExpoQuinua	N/A	Anexo 9 y 10
25, 26, 27 y 28 de Marzo de 2019	Iquique	Congreso Mundial de la Quinua	N/A	Anexo 9 y 10

12.2 Describa las actividades de difusión realizadas durante el período:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes*	Documentación Generada*
19 de Noviembre de 2018	Valparaíso	Taller de Asociatividad e Innovación	N/A	Anexo 9 y 10
10 de diciembre de	Iquique	Evaluación sensorial en	N/A	Anexo 6, 9 y 10

2018		colegio JUNAEB		
24, 24 y 25 de Marzo de 2019	Iquique	Feria ExpoQuinua	N/A	Anexo 9 y 10

*Debe adjuntar en anexos material de difusión generado y listas de participantes

12. CONCLUSIONES

13.1 ¿Considera que los resultados obtenidos hasta la fecha permitirán alcanzar el objetivo general del proyecto?

Se considera que según los resultados obtenidos sí permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto, debido a que ya se logró generar snacks saludables a partir de quinua altiplánica los cuales no son altos en nutrientes críticos, y que presentan características sensoriales y de palatabilidad apetecibles.

13.2 ¿Considera que el objetivo general del proyecto se cumplirá en los plazos establecidos en el plan operativo?

Se considera que sí se cumplieron los plazos establecidos en el plan operativo, por encontrarse todas las actividades ejecutadas en concordancia con las fechas estipuladas.

13.3 ¿Ha tenido dificultades o inconvenientes en el desarrollo del proyecto?

Las principales dificultadas presentadas en el desarrollo del proyecto se relacionan principalmente con el desafío tecnológico asociado a la elaboración de productos farináceos en función de evitar los sellos negros de advertencia. En este aspecto, se ha logrado superar estas dificultades mediante la utilización de fuentes naturales de estos ingredientes críticos, aunque estas fuentes son limitadas, por lo que la diversidad de productos se ha visto reducida. También se han evidenciado problemas a nivel de infraestructura, los cuales se han tratado de solucionar con fondos del mismo proyecto u otros que han podido gestionarse. De esta forma, se evaluó in situ mediante un técnico certificado, los diversos problemas presentados por el sistema eléctrico, y los montos necesarios para su mejora.

13.4 ¿Cómo ha sido el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

Debido a las distancias, la relación con los asociados se ha concentrado principalmente de manera escrita, a través de correos electrónicos, aunque de igual forma, esta relación ha sido fluida, favoreciendo la entrega de materias primas desde Alto Hospicio hacia Valparaíso, así como también la entrega de equipamiento desde Valparaíso hacia Alto Hospicio. A través de las distintas transferencias tecnológicas realizadas se pudo trabajar en conjunto con la beneficiaria.

13.5 En relación a lo trabajado en el período informado, ¿tiene alguna recomendación para el desarrollo futuro del proyecto?

Las principales recomendaciones se relacionan con aumentar los recursos para implementación y habilitación de espacios, considerando que son recursos monetarios considerables y necesarios para mejorar problemáticas presentadas en torno a la elaboración de los productos y puesta en marcha.

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

--

13. ANEXOS

Realice y enumere una lista de documentos adjuntados como anexos.

1. Anexo 1: Caracterización de las materias primas (quinua altiplánica).
2. Anexo 2: Establecimiento de fórmula base.
3. Anexo 3: Pretratamiento de la quinua altiplánica.

4. Anexo 4: Generación de pruebas de concepto y diseño experimental.
5. Anexo 5: Estudio de vida útil preliminar del producto.
6. Anexo 6: Test de aceptabilidad con potencial público consumidor.
7. Anexo 7: Etiquetado nutricional y ficha técnica de los productos desarrollados.
8. Anexo 8: Diagnóstico técnico.
9. Anexo 9: Protocolo de los procesos de elaboración y actividades de transferencia tecnológica.
10. Anexo 10: Difusión.

ANEXO TÉCNICO N°1

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2017-0797

“Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Marcelina Mamani

Abril, 2019

RESUMEN

Como parte del Método objetivo 1, que propone “Establecer una formulación y características cualitativas para la barrita, turrón y/o galletón que permitan desarrollar productos sin sellos de advertencia […], y presenten características sensoriales similares a los productos presentes en el mercado”, en el siguiente informe se presentan los resultados obtenidos en la caracterización nutricional de la quinua altiplánica de la comuna de Colchane, provista por la emprendedora beneficiada.

La caracterización nutricional de la quinua altiplánica de Colchane fue una de las principales actividades realizadas durante el primer período de ejecución del proyecto, puesto que constituyó uno de los hitos críticos del mismo. Para este análisis, se utilizó quinua provista por la microempresaria, en el mismo formato de comercialización que posee actualmente, es decir, envases de 500 g, los que no fueron modificados durante su almacenamiento.

Los resultados obtenidos de estos análisis revelaron el alto contenido proteico de la materia prima, alcanzando un 14% del producto, junto con su alto contenido de fibra dietética, dando cuenta de los beneficios nutricionales que trae su consumo. Al comparar estos resultados con valores reportados por productos similares, se tiene que se condicen entre sí y con los valores reportados en bibliografía.

INDICE GENERAL

1. RESULTADOS 4

1.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA (QUINUA ALTIPLÁNICA) 4

1.1.1 Comparación con productos similares 6

ANEXO A: METODOLOGÍAS UTILIZADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DESARROLLADOS 8

1. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, en función de las actividades propuestas por el plan operativo de este proyecto. Los análisis y formulaciones desarrolladas se realizaron en función de la quinua dispuesta por la emprendedora en su formato de comercialización al inicio del proyecto, bajo la marca Grano de Sol (Figura 1.1).

Figura 1.1: Quinua Grano de Sol, comercializada actualmente por la emprendedora.

1.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA (QUINUA ALTIPLÁNICA)

El desarrollo de esta actividad contempló la realización de la caracterización proximal y nutricional de la quinua altiplánica de Colchane, de manera de definir la composición base de la principal materia prima y a partir de ello, evaluar su influencia en la formulación de los productos a desarrollar. Según lo anterior, los análisis desarrollados fueron: humedad, proteínas, grasas, cenizas y carbohidratos (extractos no nitrogenados), junto con fibra dietética total y sodio.

Los resultados obtenidos a partir del análisis proximal y nutricional se presentan a continuación en la Tabla 1.1, donde destaca el elevado contenido de proteínas de la quinua altiplánica (14%), y su alto contenido de fibra dietética, especialmente fibra insoluble. En base a lo anterior, se elaboró el etiquetado nutricional de la quinua altiplánica, como se muestra en la Tabla 1.2. Los valores obtenidos fueron comparados con los reportados actualmente por la emprendedora (tabla 1.3), donde se observan diferencias entre ambos. En este sentido, el valor obtenido por CREAS se encuentra dentro del rango reportado en bibliografía, por lo que se recomienda la corrección de este valor. También se reportan valores de fibra dietética, los que no son reportados actualmente por la emprendedora, y que enriquecen la información entregada a los consumidores.

Tabla 1.1. Composición proximal, fibra dietética, azúcares totales y sodio de la quinua altiplánica de Colchane, en base húmeda y porcentaje de producto.

Parámetros	Valor (%)
Humedad (%)	8,97
Proteínas (%)	13,97
Extracto Etéreo* (%)	1,78
Cenizas (%)	1,80
Extractos No Nitrogenados (%)	72,11
Fibra cruda (%)	1,37
Fibra dietética total (%)	13,86
Fibra dietética soluble (%)	2,50
Fibra dietética insoluble (%)	11,36
Azúcares Totales (%)	0,45
Sodio (mg)	50,00

* Extracto etéreo es equivalente a grasas totales.

Tabla 1.2. Información nutricional de quinua altiplánica de Colchane, en base húmeda, por 100 g de producto.

	100 g
Energía (kcal)	305
Proteínas (g)	14,0
Grasa Total (g)	1,8
Carboh. Disp. Total (g)	72,1
Azúcares Totales (g)	0,5
Fibra Dietética Total (g)	13,9
Fibra Dietética Soluble (g)	2,5
Fibra Dietética Insoluble (g)	11,4
Sodio (mg)	50

Tabla 1.3. Información nutricional actual de la quinua entregada por Grano de Sol, por 100 g de producto.

	100 g
Energía (kcal)	350,0
Proteínas (g)	21,3
Grasa Total (g)	5,3
Carboh. Disp. Total (g)	59,7
Agua (g)	13,4

1.1.1 Comparación con productos similares

A continuación, se presentan diversas marcas comercializadoras de quinua, junto con los etiquetados nutricionales entregados por los mismos. Como se observa, la cantidad de proteína reportada por los productos comerciales es similar a los reportados para la quinua de Colchane, al igual que otros macronutrientes, como grasas totales y carbohidratos disponibles.

Tabla 1.4. Información nutricional de la quinua Andean Valley.

	100 g
Energía (kcal)	320
Proteínas (g)	14
Grasa Total (g)	6
Carboh. Disp. Total (g)	70
Fibra Dietética Total (g)	4
Sodio (mg)	0

Tabla 1.5. Información nutricional de la quinua Mi Tierra de Nutrisa.

	100 g
Energía (kcal)	349
Proteínas (g)	14
Grasa Total (g)	5,6
Grasa saturada (g)	0,7
Grasa monoinsaturada (g)	1,6
Grasa poliinsaturada (g)	3,3
Colesterol (mg)	0,0
Carboh. Disp. Total (g)	61
Azúcares totales (g)	5,0
Fibra Dietética Total (g)	4,1
Sodio (mg)	5,0

Tabla 1.6. Información nutricional de la quinua EcoVida.

	100 g
Energía (kcal)	376
Proteínas (g)	16,0
Grasa Total (g)	5,6
Carboh. Disp. Total (g)	60,0
Azúcares totales (g)	3,2
Fibra Dietética Total (g)	7,0
Sodio (mg)	2,8

Tabla 1.7. Información nutricional de la quinua Banquete.

	100 g
Energía (kcal)	346
Proteínas (g)	13,2
Grasa Total (g)	9,2
Grasa saturada (g)	1,8
Grasa monoinsaturada (g)	2,6
Grasa poliinsaturada (g)	4,8
Colesterol (mg)	0,0
Carboh. Disp. Total (g)	53
Azúcares totales (g)	3,6
Fibra Dietética Total (g)	11,9
Fibra soluble (g)	1,7
Fibra insoluble (g)	10,2
Sodio (mg)	9,4

ANEXO A: METODOLOGÍAS UTILIZADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DESARROLLADOS

A continuación, se describen las técnicas analíticas utilizadas por CREAS para realizar la caracterización de la materia prima analizada.

A.1. METODOLOGÍAS PARA LA DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS Y FIBRA DIETÉTICA DE MATERIAS PRIMAS Y COMPOSICIÓN PROXIMAL, AZÚCAR, FIBRA DIETÉTICA Y SODIO DE PRODUCTOS FINALES

Las metodologías empleadas para determinar la composición proximal, fibra dietética, azúcares totales y de sodio de la quinua altiplánica de Colchane, se muestran en la Tabla A.1 y Tabla A.2.

Tabla A.1: Metodologías para la determinación de la composición proximal de las materias primas y productos desarrollados.

Análisis	Metodología	Referencia
Humedad	Secado a 105°C en estufa, por 3 días o hasta alcanzar peso constante.	AOAC 930.15
Proteínas	Digestión y destilación. Se determina por titulación del destilado	AOAC 960.52
Extracto Etéreo	Extracción por solvente en equipo Soxhlet, con éter de petróleo, durante 6 horas.	AOAC 963.15
Fibra Cruda	Digestión ácida y alcalina. Determinación por diferencia de masa	AOAC 962.09
Cenizas	Calcinación a 600°C, previa carbonización en mechero. Se determina por diferencia de masas.	AOAC 942.5
Extractos No Nitrogenados	Determinación por diferencia.	

Tabla A.2: Metodologías para la determinación de azúcares totales, sodio y fibra dietética (soluble e insoluble) de las materias primas y productos desarrollados.

Análisis	Metodología	Referencia
Azúcares totales	Determinación por azúcares monosacáridos o azúcares directamente reductores del reactivo de Felhing.	Munson & Walker
Sodio	Determinación de la concentración de sodio de alimentos de bajo contenido en grasa por espectrofotometría de absorción atómica con llama.	AOAC 985.35
Fibra dietética	Se fundamenta en la digestión enzimática en cadena de las enzimas α-amilasa, proteasa y	AOAC 991.43

Análisis	Metodología	Referencia
	amiloglucosidasa, que bajo condiciones específicas de temperatura y pH permiten la digestión. Posterior a esto, las muestras tratadas se filtran, y tanto precipitado como sobrenadante se tratan para la posterior determinación de cenizas y proteínas, obteniendo de esta forma la relación que permite calcular finalmente el porcentaje de fibra dietética presente en las muestras.	AOAC 32-07.01

ANEXO TÉCNICO N°2

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2017-0797

“Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Marcelina Mamani

Abril, 2019

RESUMEN

Como parte del Método objetivo 1, que propone “Establecer una formulación y características cualitativas para la barrita, turrón y/o galletón que permitan desarrollar productos sin sellos de advertencia […], y presenten características sensoriales similares a los productos presentes en el mercado”, en el siguiente informe se presentan los resultados obtenidos en el establecimiento de diversas fórmulas y parámetros base para la producción de snacks a partir de quinua.

En cuanto al establecimiento de fórmulas teóricas para la elaboración de snacks a partir de quinua libres de sellos de advertencia por presencia de nutrientes críticos, como azúcar y grasas saturadas, se observa la necesidad de incorporar ingredientes alternativos que cumplan la misma funcionalidad tecnológica de estos compuestos en los productos, pero sin ser un aporte significativo de nutrientes críticos. En este sentido, los productos farináceos, como las galletas o galletones, requieren la inclusión de azúcar y grasas (como mantequillas, principalmente) a nivel estructural, y como compuestos base de estas matrices alimentarias, por lo que el desarrollo teórico de estos productos consistió reducir y/o reemplazar estos ingredientes en su formulación. En cuanto a la formulación de las barritas y/o turrones, fue necesario evaluar otros agentes aglutinantes alternativos a los utilizados generalmente para estos productos, correspondientes a miel o jarabes ricos en azúcar, debidos a su alto aporte de azúcares totales.

En el caso del azúcar, en ambos casos se trabajó en reducir su porcentaje dentro de la mezcla final, y complementar esta reducción con edulcorantes químicos como el maltitol, debido a sus propiedades reológicas. En el caso de las mantequillas, debido a su alto aporte de grasas saturadas, se optó por eliminarlas de la formulación teórica de las galletas, y reemplazarlas por ingredientes naturales ricos en grasas mono y poliinsaturadas, que otorgaran propiedades reológicas similares, pero sin aportar un elevado contenido de grasas saturadas.

En el caso de los agentes aglutinantes necesarios para la correcta adhesividad de las barritas de quinua, se estudió la incorporación de agentes químicos como la polidextrosa, e ingredientes naturales como pastas de frutas.

Finalmente, se definieron aspectos cualitativos de referencia del producto en función a snacks elaborados con quinua presentes en el mercado nacional. Para esto, se seleccionaron diversos productos comerciales de barritas y galletas/galletones, y se realizaron análisis de textura/crocancia, para establecer los atributos organolépticos deseados a alcanzar en cada uno de los productos a desarrollar.

INDICE GENERAL

1. RESULTADOS 4

1.1 ESTABLECIMIENTO DE UNA FÓRMULA Y PARÁMETROS BASE PARA LA PRODUCCIÓN DE SNACKS DE QUINUA 4

1.1.1 Establecimiento de fórmulas para la elaboración de snacks de quinua libres de sellos 4

1.1.2 Parámetros base para la producción de snacks de quinua 6

ANEXO A: DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE TEXTURA EN BARRITAS Y GALLETAS DE QUINUA..... 13

ANEXO B: TEST DE ACEPTABILIDAD APLICADO..... 16

1. RESULTADOS

1.1 ESTABLECIMIENTO DE UNA FÓRMULA Y PARÁMETROS BASE PARA LA PRODUCCIÓN DE SNACKS DE QUINUA

1.1.1 Establecimiento de fórmulas para la elaboración de snacks de quinua libres de sellos

La ejecución de esta actividad buscó establecer de forma teórica diversas fórmulas base para la generación de una barrita y/o turrón, y una galleta/galletón de quinua, en función a la presencia de nutrientes críticos, donde se determinaron las cantidades y tipos de ingredientes a utilizar. Los ingredientes a utilizar fueron definidos por profesionales de CREAS en conjunto a su asociado, considerando la utilización de ingredientes regionales como mango, maní y otros.

Dentro del desarrollo de las formulaciones teóricas de estos productos, se detectaron diversos aspectos claves a considerar para la elaboración de los productos. En primer lugar, el desarrollo de productos farináceos como las galletas o galletones libres de sellos por nutrientes críticos resulta ser de un alto desafío tecnológico, puesto que tanto la utilización de azúcar (incorporado como azúcar granulado, miel, jarabes, etc.) como de grasas saturadas (incorporadas como mantequillas, aceites, mantecas, etc.), no sólo se realiza para mejorar el sabor de los productos, sino que también poseen una funcionalidad reológica en la masa de estos productos, siendo componentes estructurales de estas matrices alimentarias.

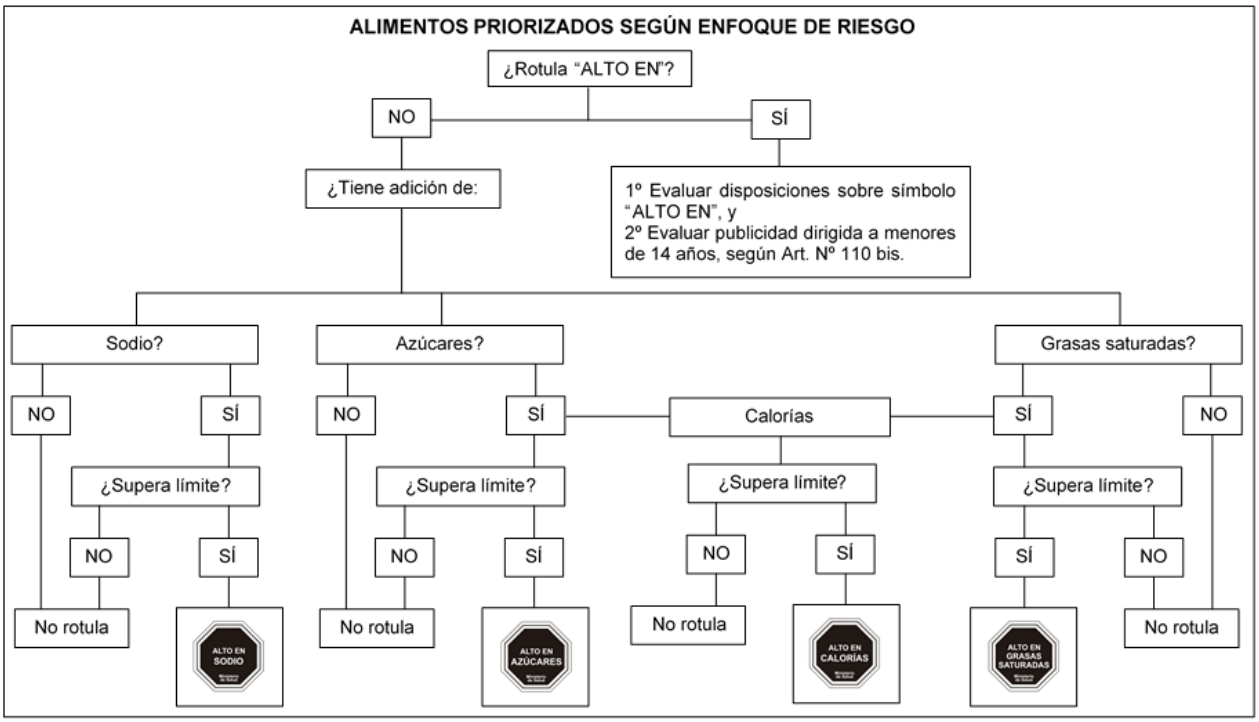


Figura 1.1: Esquema sobre la incorporación de sellos de advertencia por nutrientes críticos.

De esta forma, y considerando que el reemplazo absoluto de estos ingredientes en la mezcla puede significar obtener un producto de baja aceptabilidad, o incluso, problemas en la aglutinación y estabilización del producto, es que para el caso de las galletas se evaluó reducir la cantidad de azúcar añadida hasta los límites máximos permitidos por el Reglamento Sanitario de los alimentos (RSA), complementando el déficit de dulzor con la utilización de agentes edulcorantes. En este sentido, dentro de los edulcorantes disponibles actualmente en el mercado, y su aplicabilidad dentro de este tipo de matrices alimenticias, podemos diferenciar dos grandes grupos; aquellos que debido a su elevado nivel de dulzor pueden ser utilizados sólo en pequeñas cantidades, como la sucralosa; y aquellos que poseen una menor capacidad edulcorante, por lo que se pueden utilizar en mayores cantidades. En este punto, los primeros no lograrían aportar y/o ser parte fundamental de la estructura de los productos donde son incorporados, mientras que los segundos sí podrían poseer esta funcionalidad de forma similar al azúcar, la cual forma parte de la matriz farinácea.

Al analizar cuáles edulcorantes cumplen con esta característica encontramos, por un lado, los polioles, que son hidratos de carbono, pero no son azúcares, y que se utilizan en la misma proporción por volumen que el azúcar, a diferencia de los edulcorantes intensos como el acesulfame potásico, el aspartamo, el ciclamato, el neotame, la sacarina y los edulcorantes a base de estevia y sucralosa, que se utilizan en muy pequeñas cantidades.

Otro de los edulcorantes que logra cumplir con este requisito es la tagatosa, un endulzante de origen natural que actualmente se obtiene de la lactosa presente en la leche; a través de un procedimiento industrial se elimina la glucosa de su composición, dejando solo la galactosa, para luego pasar a un proceso de fermentación de donde se obtiene la tagatosa. Una de sus principales virtudes es que no se ve afectada al someterse a temperaturas elevadas, por lo que sirve incluso para la elaboración de caramelo y merengue, a diferencia de los polioles, como el maltitol, que presentan pardeamiento y cambio de sabor. Sin embargo, su costo resulta ser muy elevado, siendo casi 10 veces mayor al del azúcar convencional. Por lo anterior, se seleccionó, en primera instancia, el uso de maltitol como agente edulcorante y debido a las propiedades reológicas que pueda aportar a la masa.

En el caso de las grasas en productos como las galletas, el RSA establece límites para la cantidad de grasas saturadas que pueden incorporar los alimentos, no obstante, la cantidad de grasas mono y poliinsaturadas no se encuentran cuestionadas en este punto. Además, y de forma similar al azúcar, las grasas no pueden eliminarse de manera absoluta en este tipo de productos, pues forman parte de la estructura de las masas de los productos farináceos. Por lo tanto, es necesario buscar ingredientes que aporten grasas, pero que estas correspondan principalmente a ácidos grasos mono y poliinsaturados. Es así como se seleccionó en primera instancia el uso de frutos secos, como almendras, nueces y maní, como fuente de “buenas grasas”, dado su alto contenido de grasas totales, pero muy bajo aporte de ácidos grasos saturados, siendo el maní el finalmente seleccionado, debido a su bajo costo y alta disponibilidad.

Otro de los aspectos aún no mencionados es la eventual obligación de incorporar sellos de advertencia por el aporte de calorías que pudiese tener la galleta/galletón a elaborar. En este sentido, y debido a la incorporación de nutrientes críticos, es necesario limitar la cantidad de

calorías en el producto sólo a través de la proporción de sus ingredientes. Por lo tanto, para el desarrollo de las galletas de quinua, el evitar la incorporación de sellos de advertencia de azúcares, grasas saturadas y calorías estará dado por controlar las cantidades de nutrientes críticos incorporados a la formulación.

Ahora bien, el desarrollo de las barritas de quinua representa una situación levemente diferente, pues en este caso, el aporte de nutrientes críticos se puede dar debido al aglutinante seleccionado para unir los ingredientes, donde los utilizados comúnmente son fuentes de azúcares, como es el caso de la miel o diversos jarabes de glucosa, fructosa, etc. En este aspecto, se definen dos alternativas; la primera se asocia a la utilización de agentes químicos que caramelizan sin aportar azúcares y que, por lo tanto, favorecen la adhesión de la barrita sin incorporar nutrientes críticos, y la segunda, se asocia a seleccionar ingredientes que naturalmente contengan azúcar, para generar una pasta con la cual aglutinar la barrita.

Dentro de la primera alternativa, se consideró el uso de la polidextrosa, un polisacárido que se utiliza como ingrediente alimentario, la cual reemplaza al azúcar, y reduce la ingesta de calorías, así como el contenido graso debido a que se clasifica como fibra soluble. En este caso, además de la utilización de polidextrosa, se vuelve necesaria la incorporación de otro agente edulcorante que permita alcanzar el dulzor esperado en estos productos. El aporte calórico del producto estará dado por los ingredientes con los que se elabore la barrita, no obstante, mientras no se incorporen ingredientes críticos, no corresponde la incorporación de sellos de advertencias por calorías, aunque su valor supere el máximo establecido, como lo explica la Figura 1.1.

La segunda alternativa considera el uso de ingredientes naturales que naturalmente contengan azúcar y que, por lo tanto, favorezcan la aglutinación de la barrita. En este aspecto, las frutas constituyen una fuente natural de azúcar, la cual debido a su naturaleza no se considera como incorporación de azúcar para la determinación de sellos por nutrientes críticos y, por lo tanto, tampoco son consideradas al momento de añadir sellos por incorporación de azúcar. De esta forma, se seleccionaron frutas deshidratadas, como pasas y ciruelas, las cuales pueden ser un aporte a la aglutinación.

1.1.2 Parámetros base para la producción de snacks de quinua

Se definieron aspectos cualitativos de referencia del producto en función a snacks de quinua presentes en el mercado nacional. Para esto, se seleccionaron tres productos comerciales correspondientes a barritas de quinua, y dos productos correspondientes a galletas de quinua (Figura 1.2). Las barritas seleccionadas corresponden a los productos: (A) cereal en barra con Quinua, de la marca Come-d'or; (B) barra energética quinua amaranto aguaymanto, de la marca Nitay; y (C) barra energética quinua amaranto maqui-berries, de la marca Nitay. Las galletas seleccionadas corresponden a los productos: (D) galletas biscuit quinua, de la marca Ecovida; y (E) galletas andean quinua, de la marca Mesonot.

Se realizaron el análisis de perfil de textura/crocancia, de estos productos, y en base a ellos, se establecieron atributos organolépticos a alcanzar en cada uno de los productos a desarrollar. El equipo utilizado para la determinación de los perfiles de textura fue el texturómetro TMS-Pro

Texture Analyzer (Figura 1.3), de la compañía Food Technology Corporation (http://www.foodtechcorp.com/tms-pro-texture-analyzer), y los resultados obtenidos se presentan en las Figura 1.4 - Figura 1.7. El programa implementado se presenta en el Anexo A.

Figura 1.2: Productos comerciales seleccionados para la determinación de parámetros base.

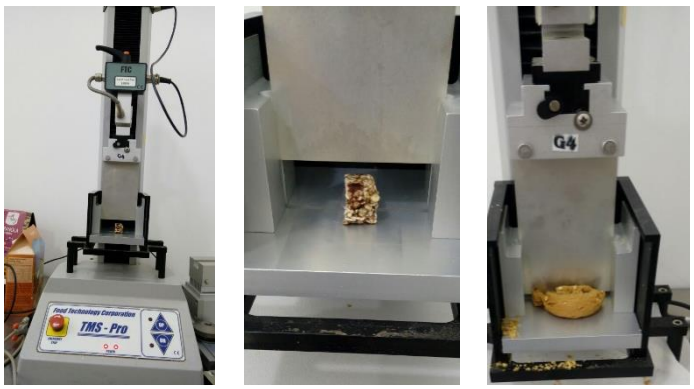


Figura 1.3: Texturómetro utilizado para la determinación de perfiles de textura.

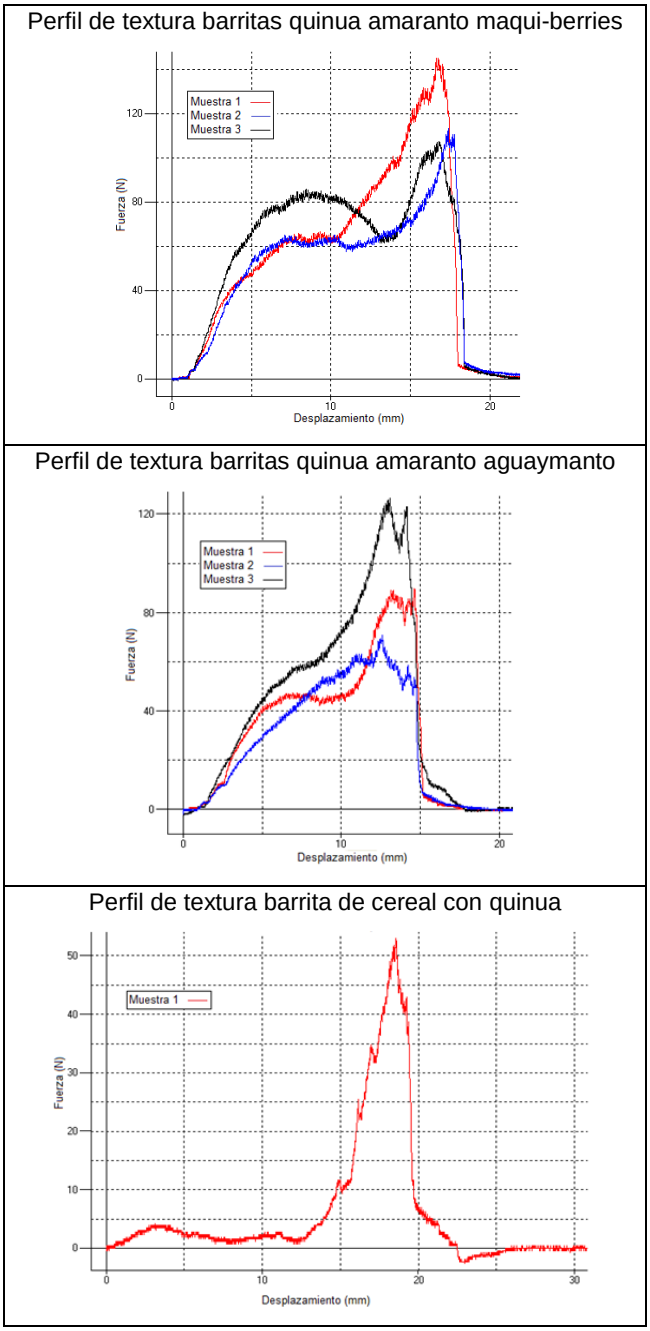


Figura 1.4: Perfiles de textura presentados por las 3 barras de quinua en estudio.

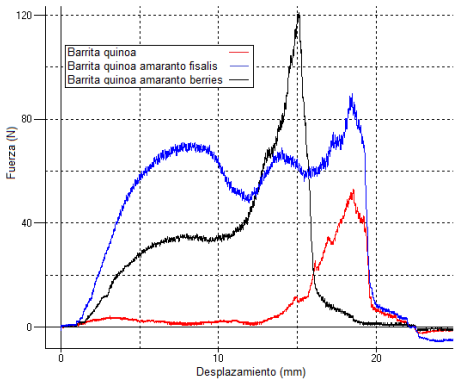


Figura 1.5: Perfiles de textura comparativos presentados por las 3 barras de quinua en estudio.

De los perfiles de textura elaborados, se identifica que las barritas de quinua de la marca Nitay poseen una mejor adhesividad, representado en mayores áreas bajo la curva, mientras que las barritas de la marca Come-d'or se desarman fácilmente, presentando una baja adhesividad con un único peak debido a la crocancia de sus ingredientes.

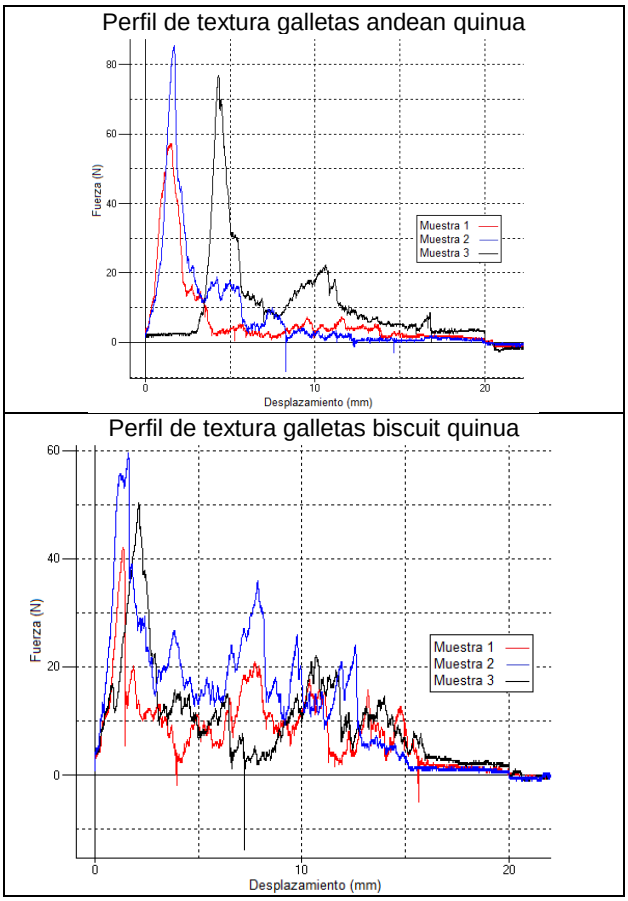


Figura 1.6: Perfiles de textura presentados por las 2 galletas de quinua en estudio.

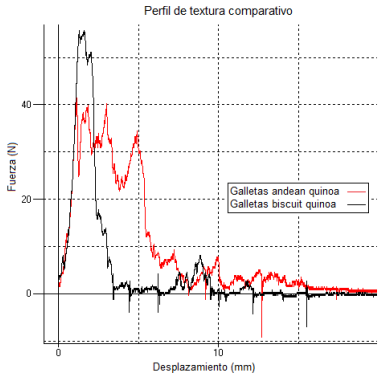


Figura 1.7: Perfiles de textura comparativos presentados por las 2 galletas de quinua en estudio.

En cuando a los perfiles de textura presentados por las galletas en estudio, se observa que ambas son crocantes, con múltiples peaks.

Además de los perfiles de textura estudiados, también se estudiaron determinadas características sensoriales en el producto, como apariencia, sabor y palatabilidad, a partir de un panel sensorial simple de 8 jueces, los cuales entregaron sus impresiones sobre estos aspectos sensoriales. La presente actividad tuvo como objetivo exponer los resultados de la evaluación sensorial que permitió medir la aceptabilidad de las galletas y barritas de quinua comercializadas, presentadas anteriormente.

A través de la ficha de evaluación (Anexo B), se solicitó al consumidor que valore el grado de satisfacción general que le produce la apariencia, sabor y palatabilidad de los productos en una escala de 7 puntos (que va desde una frase equivalente a “me disgusta mucho” hasta una “me agrada 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.

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.

Aceptabilidad

Los resultados del test de aceptabilidad de la apariencia, sabor y palatabilidad de los productos seleccionados se presentan en la Figura 1.8 y Figura 1.9.

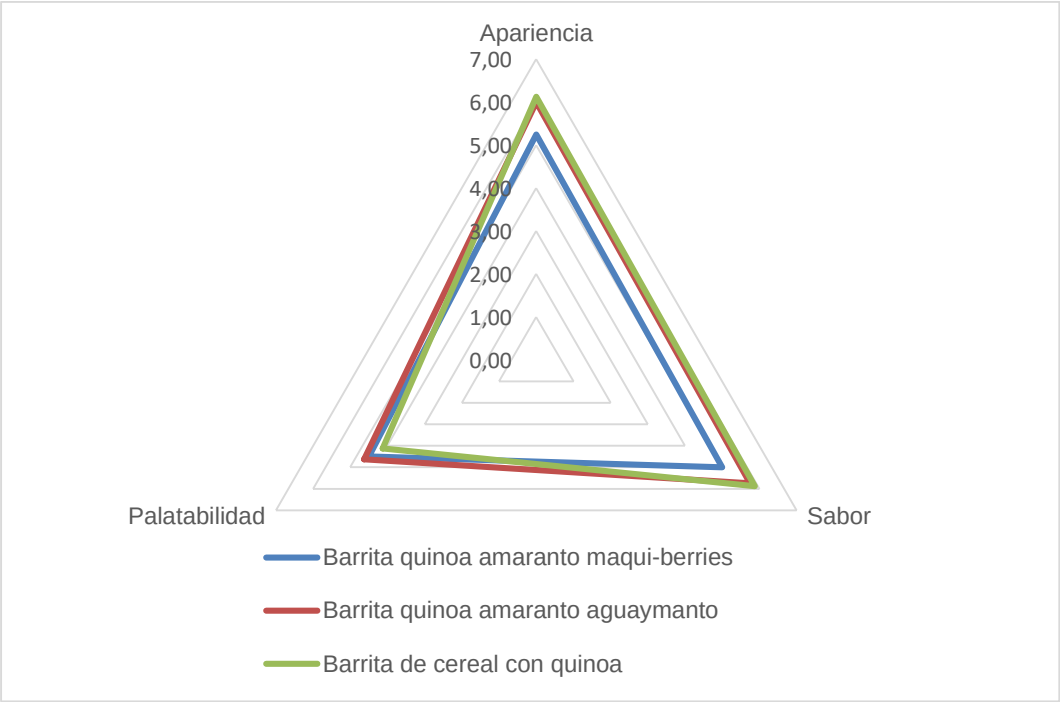


Figura 1.8: Resultados comparativos de los promedios de los atributos de las 3 muestras de barritas comerciales.

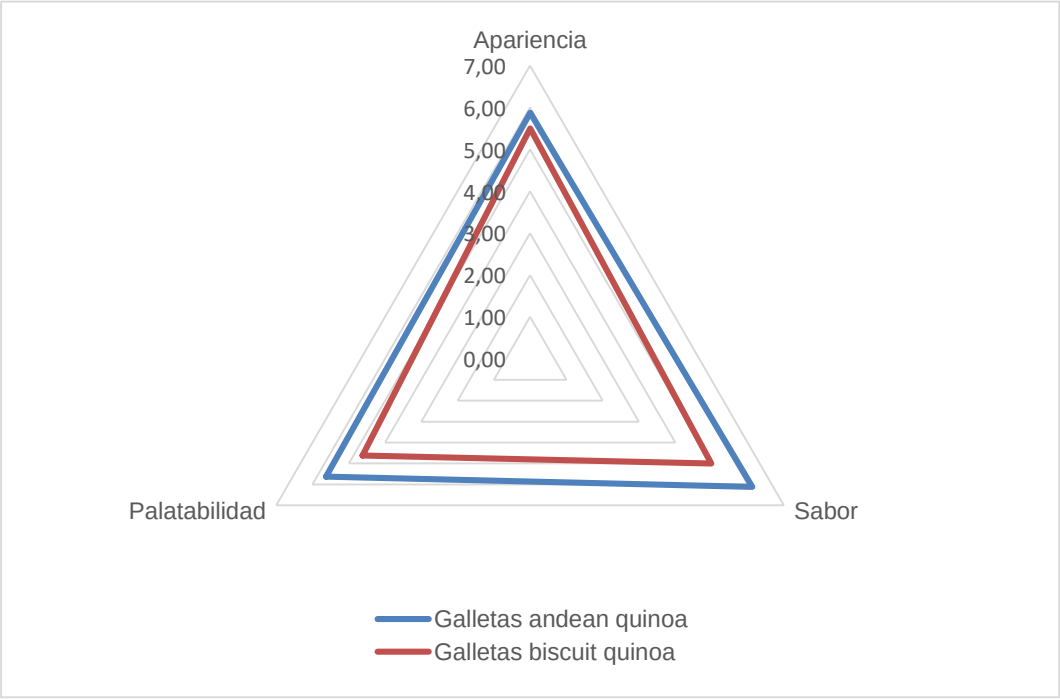


Figura 1.9: Resultados comparativos de los promedios de los atributos de las 2 muestras de galletas comerciales.

Los resultados expuestos en la Figura 1.8 demuestran que los 3 productos evaluados son aceptados por los consumidores, obteniendo valoraciones sobre 4,0 para todos los atributos evaluados. Se aprecia que para el parámetro sabor, las barritas de cereal con quinua son las mejores evaluadas, seguidas de cerca por las barritas quinua amaranto aguaymanto, al igual que en apariencia. Los valores de palatabilidad son similares en todos los productos, revelando que tanto un producto muy compacto como uno muy poco cohesionado son atributos indeseables en el producto.

Los resultados expuestos en la Figura 1.9 demuestran que los 2 productos evaluados son aceptados por los consumidores, obteniendo valoraciones sobre 4,0 para todos los atributos evaluados. Se aprecia que, para todos los parámetros, las galletas Andean Quinua resultan contar con mayor aprobación.

ANEXO A: DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE TEXTURA EN BARRITAS Y GALLETAS DE QUINUA

A continuación, se describe el equipo y los programas utilizados para la determinación de los perfiles de textura de las barritas y galletas de quinua en estudio, donde se evaluó principalmente la capacidad de fracturabilidad en ambos productos, además de la cohesividad y adhesión en el caso de las barritas.

B.1. ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

Para la determinación de los perfiles de textura de los productos seleccionados, se utilizó el texturómetro *TMS-Pro Texture Analyzer* (Figura B.1) disponible en CREAS. Este equipo lidera la línea de instrumentos de análisis de textura para pruebas de alimentos de la empresa Food Technology Corporation. Este equipo posee una capacidad de 2500 Newtons (550 lbs), tanto para análisis de compresión como de tensión. Las especificaciones técnicas del equipo se encuentran señaladas en la Tabla B.1.

Figura A.1: Texturómetro *TMS-Pro Texture Analyzer* utilizado para la determinación de los perfiles de textura analizados.

Tabla A.1: Especificaciones técnicas del texturómetro utilizado.

Parámetro	Valor
Rango de fuerza	± 2500 N (562 lb_f, 255 kg_f)
Resolución de fuerza	0,015% de la celda de carga - 15 g_f (0,5 oz_f) para una celda de carga de 1000 Newton
Recorrido de la cruceta	320 mm (12,5 pulg)
Posición Resolución	32 cm (12,5 pulg) de recorrido con resolución de 2,5 micras
Rango de velocidad	1 - 1000 mm/min
Precisión de velocidad	Mayor a 0,1%
Velocidad de adquisición de datos	16000 lecturas/seg, filtrada a

Parámetro	Valor
	1000 lecturas/seg
Velocidad de visualización / salida de datos	Seleccionable entre 1000, 500, 100, 50, 10 Hz
Capacidades disponibles	2, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500 N (0,45-562 lb_f, 0,2-255 kg_f)
Peso	18 kg (40 lbs)
Fuente de alimentación	120/220 V CA 50/60 Hz, seleccionable

A.2. PROGRAMAS IMPLEMENTADOS

A continuación, se presentan los programas utilizados para la medición de perfiles de textura de las barritas y galletas de quinua comerciales.

Programa Barritas de quinua

ZERO value of load and displacement
RUN @100.00 mm/min until load = 2.00N
ZERO value of displacement
RUN @ -500.00 mm/min until displacement = -1.00mm
ZERO value of displacement
CLEAR DATA
CLEAR GRAPH
RUN @ 25.00 mm/min until displacement = 22.00mm
RUN @ -50.00 mm/min until displacement = -5.00 mm
END

Programa Galletas de quinua

ZERO value of load and displacement
RUN @100.00 mm/min until load = 2.00N
ZERO value of displacement
RUN @ -500.00 mm/min until displacement = -1.00mm
ZERO value of displacement
CLEAR DATA
CLEAR GRAPH

RUN @ 250.00 mm/min until displacement = 20.00mm
RUN @ -250.00 mm/min until displacement = -5.00 mm
END

ANEXO B: TEST DE ACEPTABILIDAD APLICADO

Test Aceptabilidad Escala Hedónica

Sexo: Femenino _____ Fecha: _____

Masculino _____ Edad: _____

Frente a usted se encuentran 3 muestras de **Barras de Quinua**. 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, dónde:

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

Atributo	B.Quinua amaranto maqui-berries	B.Quinua amaranto aguaymanto	B.de cereal con quinua
Apariencia			
Aroma			
Textura			

Test Aceptabilidad Escala Hedónica

Sexo: Femenino _____ Fecha: _____

Masculino _____ Edad: _____

Frente a usted se encuentran 2 muestras de **Galletas de Quinua**. 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, dónde:

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

Atributo	Galletas Andean Quinua	Galletas Biscuit Quinua
Apariencia		
Aroma		
Textura		

ANEXO TÉCNICO N°3

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2017-0797

“Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Marcelina Mamani

Abril, 2019

RESUMEN

Como parte del Método objetivo 2, que propone “*Diseñar pruebas de concepto de elaboración de barrita, turrón y/o galletón en base a la composición proximal y funcional de las materias primas […]*”, en el siguiente informe se presentan los resultados obtenidos en el pretratamiento de la quinua altiplánica, donde se generaron 6 harinas no convencionales a base de quinua altiplánica, tanto cruda como tostada, para la elaboración de galletas y galletones de quinua. Se evaluó la incidencia del tamaño de partícula de las harinas generadas en la calidad organoléptica y funcionalidad tecnológica que confiere el ingrediente a la matriz farinácea a desarrollar; galletas/galletones. En este sentido, en primer lugar, se observa que las harinas de quinua, independiente de su granulometría, por sí solas no permiten la generación de una matriz farinácea estable, debido a que la falta de gluten es crucial en la elaboración de este tipo de productos.

De forma transversal, las harinas de mayor granulometría permiten la formación de masas, siempre y cuando estas se mezclen con harina de trigo, en una relación mínima de 50/50, y donde además el formato del producto no requiera la formación de masas elásticas de espesor reducido; por ejemplo, no se podrían utilizar para la elaboración de masa de empanadas, y se recomiendan para otros productos como pan. No obstante, la textura obtenida por la harina de mayor granulometría resulta ser más rugosa, lo que puede ser contraproducente en algunos casos. Las harinas de quinua de más baja granulometría, en conjunto con la harina de trigo favorecen la generación de masas estables, de adecuada elasticidad y textura suave. Se recomienda que la relación a utilizar sea entre 40/60-50/50 de harina de quinua/harina de trigo.

Finalmente, la harina tostada de quinua responde de forma similar a la harina cruda de quinua, y al igual que esta, su uso depende de la granulometría alcanzada. No obstante, los sabores otorgados por esta pueden ser más agradables a nivel sensorial.

INDICE GENERAL

1. RESULTADOS 4

1. RESULTADOS

El desarrollo de esta actividad contempló diseñar un proceso para generar una harina no convencional a base de quinua altiplánica. Debido a que actualmente la Sra. Marcelina ya produce harinas de quinua, tanto cruda como tostada, se procedió a evaluar su producción a partir de la quinua final obtenida de su proceso de elaboración. De esta forma, una vez que la quinua ya ha sido desaponificada y se han eliminado todas las impurezas, la quinua se muele para formar las harinas. Este proceso se realizó en CREAS mediante la utilización de un molino (ver Figura 1.1), equipo que se encuentra en las instalaciones del beneficiario y asociado, de manera de que el proceso realizado por CREAS pueda ser replicado por Marcelina Mamani. De esta forma, se generaron 6 harinas de diferentes granulometrías, 500, 700 y 1.000 micras, las que se logran elaborar gracias a los diferentes tamices con los que cuenta el equipo; 3 con harina cruda y 3 con harina tostada de quinua.

Figura 1.1: Molino utilizado para la producción de harinas de quinua.

Para evaluar la incidencia de las características de granulometría de la harina de quinua en diferentes matrices alimentarias, se desarrollaron snacks simples, similares a una galleta delgada (ver Figura 1.2). Se evidenció que la formación de una masa estable y elástica no es posible sólo con harina de quinua, independientemente de su granulometría, debido a la propia composición del grano y su falta de gluten. Por lo anterior, se elaboraron snacks con harina de quinua (45%), en conjunto con harina de trigo convencional (45%), aceite (10%) y agua. Las distintas masas generadas se amasaron en una laminadora (Figura 1.3), se cortaron y hornearon. Cabe señalar que, para corroborar la influencia de la falta de gluten en el comportamiento de las harinas de quinua, se probó con reemplazar la harina de trigo por una harina no convencional libre de gluten, harina de garbanzo, donde se generaron masas quebradizas, difíciles de amasar, cuyos productos luego del horneado resultaron ser muy duros.

Figura 1.2: Snacks elaborados para las pruebas con las diversas harinas de quinua.

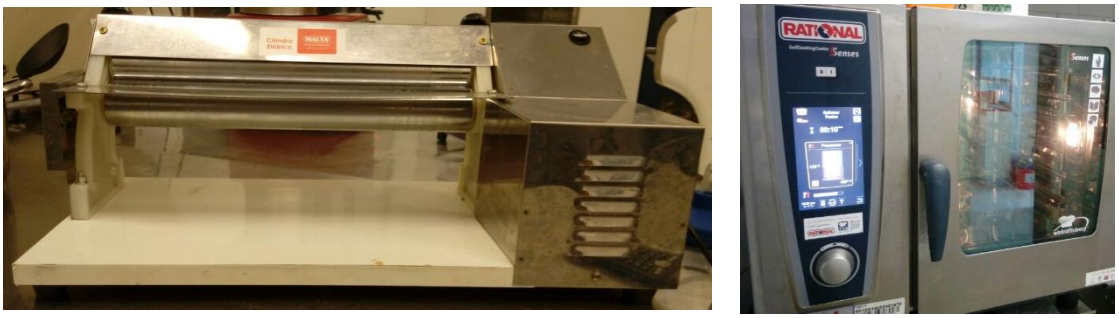


Figura 1.3: Equipos utilizados para la elaboración de snacks.

La textura de estos snacks se evaluó de forma sensorial, donde se determinó que, tanto para la quinua cruda como tostada, la harina de menor granulometría resultó ser la óptima para la elaboración de estos productos, otorgando una textura más lisa a los snacks.

Figura 1.4: Tamices utilizados para la elaboración de harinas.

De hecho, si la granulometría es muy alta, la masa no logra ser adecuada para utilizar la laminadora disponible. De esta forma, en primera instancia se seleccionaron estas harinas para la producción de galletas, donde posteriormente se prevé determinar su influencia en los productos farináceos a elaborar.

ANEXO TÉCNICO N°4

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2017-0797

“Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Marcelina Mamani

Abril, 2019

RESUMEN

Como parte del Método objetivo 2, que señala *“Diseñar pruebas de concepto de elaboración de barrita, turrón y/o galletón en base a la composición proximal y funcional de las materias primas, atributos organolépticos deseados según línea base […]”*, en el siguiente informe, se presentan los resultados obtenidos en las pruebas de concepto desarrolladas para la elaboración de los snacks de quinua altiplánica, actividad finalizada en el mes 8 de ejecución del presente proyecto.

En cuanto a las pruebas de concepto desarrolladas, finalmente se logró la producción de dos variedades de galletas/galletones y dos barritas de quinua, donde al menos un 25% del total del producto correspondiese a quinua, y cuyas características físico-químicas y sensoriales se esperan sean aceptables para los consumidores. Estas pruebas de concepto revelaron la necesidad de incorporar edulcorantes no calóricos y fuentes alternativas de grasas, en el caso de las galletas, además de otros compuestos químicos para la aglutinación de las barritas, en función de obtener productos libres de sellos de advertencia por presencia de nutrientes críticos.

En el caso de la elaboración de galletones de quinua, estos respetaron en gran medida las fórmulas base anteriormente presentadas, mientras que, en la producción de las nuevas barritas de quinua, se reemplazaron tanto la quinua tostada como la cocida por pipoca de quinua (quinua inflada), en función de mejorar características sensoriales y de palatabilidad del producto. Las pruebas sensoriales que se realizarán entre el mes 8 y 10 de ejecución del proceso permitirán definir si los prototipos elaborados poseen características sensoriales adecuadas según los consumidores, por lo que las fórmulas presentadas en este informe podrían encontrarse sujetas a leves modificaciones.

INDICE GENERAL

1. RESULTADOS 4
1.1 ELABORACIÓN DE GALLETONES DE QUINUA 4
1.1.1 Nuevas formulaciones de galletones 7
1.2 ELABORACIÓN DE BARRITAS DE QUINUA 10
1.2.1 Nuevas formulaciones de barritas 11
2. CONCLUSIÓN 14

1. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la generación de pruebas de concepto y diseño experimental en la elaboración de snacks a partir de quinua altiplánica, galletones y barritas de quinua, considerando los diversos resultados obtenidos, y generando mejoras principalmente a nivel sensorial.

1.1 ELABORACIÓN DE GALLETONES DE QUINUA

Para el desarrollo de los galletones de quinua altiplánica, el principal problema observado fue la generación de productos libres de sellos por nutrientes críticos, dado principalmente por la funcionalidad reológica que presentan ciertos ingredientes en esta matriz alimentaria, como son el azúcar y las grasas; estos compuestos son los responsables de generar masas elásticas, moldeables y estables, por lo que reducir y/o reemplazar algunos de estos compuestos afecta directamente la textura de los productos generados.

Las recetas base seleccionadas, que lograron la generación de productos aceptables sensorialmente, se presentan a continuación en la Tabla 1.1 y Figura 1.1, y sirvieron como base para la generación de nuevos productos mejorados, fundamentalmente a nivel organoléptico y sensorial.

Tabla 1.1: Formulaciones base para la elaboración de galletones de quinua.

Ingredientes	Receta 1	Receta 2
Maní (como pasta) (g)	110	0
Quinua cocida (g)	80	80
Harina quinua (g)	65	65
Harina de trigo (g)	65	65
Maltitol (g)	50	50
Ciruelas deshidratadas (g)	0	85
Huevo (g)	50	50
Almendras (g)	55	0
Azúcar (g)	40	40
Mantequilla (g)	0	25
Aceite maravilla (g)	10	60
Esencia Vainilla (g)	5	5
Polvos de hornear (g)	1,25	1,25
Bicarbonato de sodio (g)	1,25	1,25
Sal (g)	1,25	1,25

Figura 1.1: Prototipos iniciales de galletones elaborados.

Como se observa en la Tabla 1.1, la receta 1 posee como principal materia grasa, maní en formato pasta, el que posee diversos compuestos alérgenos al que muchas personas son intolerantes, por lo que la receta 2 busca ser una alternativa a este problema, donde el maní fue sustituido por mantequilla y aceite de maravilla en distintas proporciones. De igual forma, las almendras de la receta 1 fueron reemplazadas con la adición de frutas deshidratadas en la receta 2, las cuales otorgan mayor dulzor al producto. En ambos casos, la relación de azúcar/maltitol logra la reducción del azúcar y evita sobrepasar el límite de azúcares totales. La Tabla 1.2 resume la concentración de nutrientes críticos teóricos presentados por las 2 fórmulas base consideradas, donde se espera logren cumplir con los requisitos de la nueva Ley de Etiquetado de los Alimentos, incluso en su etapa más estricta (etapa 3,

Tabla **1.3**). Como se observa, la receta 1 presenta nula flexibilidad en el contenido de azúcares que podrían añadirse, debido a que se encuentra en el límite permitido por el RSA, mientras que la receta 2 se encuentra en el límite de grasas saturadas.

Tabla 1.2: Componentes críticos teóricos en los galletones a elaborar según las formulaciones propuestas para galletones de quinua.

Por 100 g	Grasas saturadas (g)	Azúcares totales (g)	Sodio (mg)	Energía (kcal)
Receta 1	2,2	10,0	149,5	273,8
Receta 2	4,0	8,8	193,7	259,8

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	15,0	10,0
Grasas saturadas g/100 g	6	5	4

*Actualmente, nos encontramos en la Etapa 2 de la nueva ley.

En cuanto al comportamiento de ambas masas, las galletas generadas con la receta 1 son de carácter compacto y consistente similares a los galletones convencionales, mientras que los productos de la receta 2 se caracterizaron porque durante el horneado se expanden considerablemente, quedando un galletón blando y ligero de aproximadamente 1,5 cm de grosor. Si bien estas últimas tienden a desarmarse de manera más fácil, resultan ser una alternativa viable si se desea elaborar productos con menos alérgenos. En el segundo taller práctico de este proyecto, realizado en CREAS junto a la emprendedora (ver Anexo 5), la Sra. Marcelina Mamani pudo evidenciar funcional y sensorialmente los productos elaborados, junto con su forma de elaboración, lo cual permitió generar diversas mejoras a estas recetas base y en el producto esperado por ella.

Figura 1.2: Galletones elaborados en las dependencias CREAS, y presentados a la emprendedora.

1.1.1 Nuevas formulaciones de galletones

En función de las pruebas anteriores, se desarrollaron 4 nuevos prototipos de galletones de quinua, los cuales incorporaron frutas y hierbas de la zona, con el fin de generar productos sensorialmente más auténticos que permitan dar a conocer materias primas poco conocidas en otros sectores del país. También se incorporó el uso de la harina de garbanzo, a petición de la emprendedora, y el reemplazo de mantequilla por margarina, a modo de disminuir los costos de producción. Los condimentos utilizados corresponden a las hierbas Rica Rica y Muña Muña

(Figura 1.3), las cuales se consumen habitualmente como infusiones, y cuyas características sensoriales permiten utilizarlas en productos dulces.

Figura 1.3: Condimentos utilizados para la elaboración de galletas de quinua, propuestos por la emprendedora.

A continuación, en la Tabla 1.4, se presentan las nuevas fórmulas elaboradas considerando como base la receta 1, mientras que en la Tabla 1.5, se presentan los nuevos prototipos elaborados en función de la receta 2. Todas las recetas cuentan con un 25-27% de quinua dentro de su formulación.

Tabla 1.4: Nuevas formulaciones para la elaboración de galletones de quinua, en base a la receta 1.

Ingredientes	Receta 3	Receta 4
Maní (g)	110	110
Quinua cocida (g)	80	70
Harina quinua (g)	65	60
Harina de trigo (g)	65	35
Harina de garbanzos (g)	0	30
Maltitol (g)	50	50
Huevo en polvo (g)	50	50
Almendras (g)	55	0
Nueces (g)	0	55
Azúcar (g)	40	40
Aceite maravilla (g)	10	10
Esencia Vainilla (g)	5	5
Rica-Rica	1	0
Muña-Muña	0	1
Polvos de hornear (g)	1,25	1,25
Bicarbonato de sodio (g)	1,25	1,25
Sal (g)	1,25	1,25

Tanto la receta 3 como la 4 presentan buenas características sensoriales en general, aunque la receta 4 resulta en un producto muy duro, debido a que contiene harina de garbanzos, que junto a la harina de quinua potencian este efecto. Por lo anterior, para incorporar este ingrediente a la matriz alimentaria generada, sería necesario reducir la cantidad de harina de quinua, para poder mantener la cantidad original de harina de trigo en la mezcla. No obstante, como la finalidad es utilizar las materias primas de la emprendedora, se descarta esta opción.

Tabla 1.5: Nuevas formulaciones para la elaboración de galletones de quinua, en base a la receta 2.

Ingredientes	Receta 5	Receta 6
Quinua cocida (g)	80	80
Harina quinua (g)	65	65
Harina de trigo (g)	65	65
Maltitol (g)	50	50
Ciruelas deshidratadas (g)	85	0
Huevo (g)	50	50
Mango deshidratado (g)	0	85
Azúcar (g)	30	30
Margarina (g)	25	25
Aceite maravilla (g)	50	50
Esencia Vainilla (g)	5	5
Polvos de hornear (g)	1,25	1,25
Bicarbonato de sodio (g)	1,25	1,25
Sal (g)	1,25	1,25

Las galletas obtenidas de la receta 5 y 6 presentan buenas características, siendo levemente más compactas, cuya miga no se desarma con la facilidad de la receta 2.

Figura 1.4: Galletas reformuladas elaboradas.

1.2 ELABORACIÓN DE BARRITAS DE QUINUA

Para el desarrollo de barritas de quinua altiplánica, el principal problema observado fue la búsqueda de un agente aglutinante que permitiese la generación de un producto compacto, pero que no aportase azúcares (generalmente se utiliza miel u otros jarabes ricos en mono y disacáridos), de manera de no tener que incluir sellos de advertencia nutricional en los productos. De esta forma, se seleccionaron 2 formulaciones base, presentadas a continuación, en la Tabla 1.6 y Figura 1.5, mientras que los componentes críticos teóricos se presentan en la Tabla 1.7.

Tabla 1.6: Formulaciones para el desarrollo de barritas en base a quinua.

Ingredientes	Receta A	Receta B
Maní (g)	20	0
Quinua tostada (g)	0	82
Berries deshidratados (g)	0	55
Sal (g)	0	1
Pasas (g)	0	50
Almendras (g)	0	140
Miel (g)	7	0
Quinua cocida	80	0
Harina de quinua (g)	20	0
Semillas maravilla (g)	0	20
Semillas zapallo (g)	0	20
Almendras (g)	12	0
Polidextrosa	0	25

Figura 1.5: Prototipos iniciales de barritas elaboradas.

Tabla 1.7: Componentes críticos teóricos en las barritas en base a quinua a elaborar según las recetas bases descritas.

Por 100 g	Grasas totales (g)	Grasas saturadas (g)	Azúcares totales (g)	Sodio (mg)	Energía (kcal)
Receta A	13,9	1,3	8,1	94,2	270,4
Receta B	23,2	2,3	20,3	104,9	385,8

Como se observa en la Tabla 1.7, la receta B de la elaboración de barritas de quinua excede los valores permitidos por la nueva ley, no obstante, debido a que ninguno de sus ingredientes constituye una fuente añadida de nutrientes críticos, no corresponde la incorporación de sellos aunque su valor final excede los límites.

En cuanto a sus características sensoriales, se tiene que la receta A entrega un producto mucho más parecido a un pan compacto que a una barrita de cereales, por lo que podría no cumplir con los requisitos esperados en este tipo de productos. La receta B genera un producto mucho más parecido a una barrita de cereales, pero debido a que su ingrediente base es quinua tostada, su textura y masticabilidad no es óptima, debido al pequeño tamaño de los granos. De esta forma, considerando los productos elaborados, y sus falencias y virtudes, se reformularon completamente los productos elaborados, en función de generar productos más apetecibles.

1.2.1 Nuevas formulaciones de barritas

Como se explicó previamente, si bien ambas fórmulas base corresponden a productos libres de sellos, cumpliendo con las características nutricionales deseadas, a nivel sensorial pueden ser mejoradas. Es por esto que, considerando la factibilidad de la emprendedora por producir quinua inflada (pipoca de quinua), es que se realizaron diferentes pruebas incluyendo esta materia prima, como se muestra en la Tabla 1.8, en reemplazo de la quinua cocida y tostada. En todos los casos, el aporte de quinua es entre 45-49%.

Tabla 1.8: Formulaciones para el desarrollo de nuevas barritas en base a pipoca de quinua.

Ingredientes	Receta C	Receta D	Receta E
Quinua inflada (g)	50	50	50
Berries deshidratados (g)	20	0	15
Polidextrosa	30	10	10
Pasas (g)	0	20	15
Almendras (g)	0	10	5
Semillas zapallo (g)	10	10	10
Semillas de maravilla (g)	10	10	10
Sal (g)	1	1	1

De estas 3 formulaciones, se tiene que el principal agente aglutinante es la polidextrosa, la cual al disolverse el agua y calentar la mezcla, alcanza un punto de caramelización. En el caso de la

receta C, el caramelo así generado es el único agente aglutinante, el cual se mezcla con los demás ingredientes, y la masa se moldea y corta. En el caso de la receta D, las pasas se muelen, generando una pasta que se mezcla directamente con la polidextrosa y agua, la cual se calienta levemente para favorecer la homogenización y caramelización, luego de lo cual se agregan todos los demás ingredientes, se moldea y hornea la masa generada, para posteriormente cortarla. Finalmente, en el caso de la receta E, se realiza una pasta con berries deshidratados y pasas, la que se mezcla directamente con la polidextrosa y agua, y se procede de forma similar a la receta D.

A nivel sensorial, se observa que la receta C posee problemas principalmente en su textura, dado por la inadecuada palatabilidad que entrega por sí sola la polidextrosa, generando una textura similar a una caluga masticable. Las otras 2 recetas presentan mejores características sensoriales, con una textura más agradable y sin presentar problemas en la masticabilidad del producto. En cuanto al dulzor, las frutas deshidratadas son suficientes para endulzar el producto en todos los casos, por lo que no es necesaria la adición de un edulcorante adicional.

Figura 1.6: Barritas de quinua elaboradas.

También se probó con utilizar 3 frutas de la zona para generar este compuesto aglutinante, al mezclarlos con polidextrosa. Estas frutas fueron mango, guayaba y maracuyá, con el fin de generar productos con sabores identificables de la zona norte. No obstante, en ninguno de los 3 casos se obtuvieron productos apetecibles sensorialmente, donde el principal problema se evidenció en la baja cohesividad de los prototipos generados. Esto se debe a que las frutas analizadas poseen un elevado contenido de fibra, especialmente el mango, y muy bajo contenido de azúcar, especialmente el maracuyá.

Figura 1.7: Pastas de frutas utilizadas para pruebas de aglutinación de barritas.

2. CONCLUSIÓN

La elaboración de galletones y barritas de quinua libres de sellos representa un desafío asociado principalmente a la dificultad de que estos contengan una baja concentración de nutrientes críticos, ya que tanto el azúcar como las grasas forman parte de la estructura básica y funcional de estas matrices. De esta forma, se recurrió al uso de edulcorantes y agentes texturizantes, como el maltitol y la polidextrosa, para cumplir con las características funcionales deseadas.

Para la elaboración de un tipo de galletones, se reemplazó parte del azúcar necesario con maltitol, mientras que la fuente de grasa fue una pasta de maní natural. En el otro caso, y para evitar el uso de maní debido a sus alérgenos, se utilizó aceite y margarina, en una relación tal que no se superasen los límites establecidos por la ley de etiquetado. En el caso de las barritas, se utilizó como agente aglutinante principal la polidextrosa, una fibra capaz de caramelizar con la temperatura, la cual en combinación con frutas ricas en azúcar logra favorecer la adecuada aglutinación de las barritas.

En cuanto a las propiedades sensoriales, a las galletas se adicionaron hierbas típicas de la zona norte, Rica-Rica y Muña-Muña, además de mango deshidratado, para incorporar productos de la zona.

ANEXO TÉCNICO N°5

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2017-0797

“Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Marcelina Mamani

Abril, 2019

RESUMEN

Como parte del Método objetivo 3, que indica “Definir la vida útil de los productos a desarrollar de acuerdo a diferentes condiciones de envasado”, en el siguiente informe se presentan los resultados obtenidos a la fecha con la utilización de sorbato de potasio como agente químico preservante para los galletones y barritas de quinua, en función de realizar el estudio microbiológico de los productos.

También se realizaron las isotermas de sorción de las barritas elaboradas, debido a su alta posibilidad de adsorber humedad del entorno, a modo de definir un envase idóneo para su envasado, que impida el paso de humedad y enranciamiento fisicoquímico de los productos, donde se evaluó la utilización de 2 envases.

Finalmente, se espera que el uso de preservantes químicos en conjunto con un adecuado envase genere una adecuada mantención del producto, a nivel microbiológico, fisicoquímico y sensorial.

INDICE GENERAL

1. RESULTADOS 4
2. CONCLUSIÓN 9
ANEXO A 10

1. RESULTADOS

Para asegurar productos inocuos, apetecibles y duraderos para los consumidores, la industria maneja diversos parámetros tecnológicos que favorecen condiciones adecuadas dentro de sus procesos de producción y elaboración. En este sentido, es necesario considerar que la adecuada vida útil de los productos es uno de los aspectos más relevantes, y que diferencia el desarrollo de productos de cocina con la ingeniería de alimentos.

Para los alimentos tipo snacks, como los galletones y barritas de quinua prototipados, es necesario considerar tanto un adecuado envase de los productos, que evite la pérdida de calidad sensorial, así como también la preservación microbiológica de estos, determinada tanto por el envase, como por las distintas condiciones de elaboración y predisposición de las materias primas a contaminarse.

En este último punto, se sabe que un poco más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de microorganismos, pudiendo causar daños a la salud del consumidor, y es por eso que se vuelve necesario incorporar compuestos y aditivos preservantes a los alimentos, los que han evolucionado lo suficiente para evitar este tipo de pérdidas.

Los preservantes de los alimentos están catalogados en diferentes secciones, según la aplicación de cada uno de estos (colorantes, edulcorantes. emulsionantes, preservantes, etc.). El sorbato de potasio es conocido comercialmente como E-202, y es un conservante natural o sintético, derivado del ácido sórbico. Se utiliza para prevenir el crecimiento de mohos y levaduras, y se emplea en gran medida en toda la industria de alimentos, principalmente en pastas, dulcería, concentrados para bebidas con y sin gas, condimentos y salsas, e incluso cosméticos.

En el caso de los productos farináceos, el sorbato de sodio o potasio se emplea en bizcochos, y productos de panadería y bollería, alimentos atacados principalmente por mohos y levaduras y, por lo tanto, su uso en el tipo de snacks desarrollados en este proyecto, es altamente recomendable. Considerando la alta calidad nutritiva de la quinua junto con una actividad de agua elevada, es importante tomar resguardos y evitar de la mejor manera el crecimiento de microorganismos. El nivel de toxicidad de este preservante es bajo; no se ha encontrado ningún efecto secundario, aunque no se recomienda consumir más de 10 mg/día por kg de peso corporal. Además, en el caso de este tipo de estabilizadores preservadores o antisépticos, existen cantidades máximas permitidas por kg de producto terminado, y en el caso de los sorbatos, el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) permite una concentración en el producto terminado que no sea superior a 2g/kg, lo que equivale a un 0,2%.

El RSA además establece diferentes límites de crecimiento microbiano para los alimentos, dependiendo de la categoría en la que estos se encuentren. Los productos como galletones y barritas elaboradas se encuentran dentro de la categoría “*Productos farináceos para cóctel (snacks, etc)*”, los cuales establecen límites sólo para el crecimiento de mohos. Paralelamente, si se consideran otras categorías de productos similares, como “*Confitería de azúcares y frutos*

secos" o "*Pan y masas horneadas sin relleno*", se observa que los microrganismos analizados son levaduras y mohos, respectivamente. Estos límites se presentan a continuación en la Tabla 1.1 y Tabla **1.2**.

Tabla 1.1: Límites microbiológicos para "*Productos farináceos para cóctel (snacks, etc)*" establecidos en el RSA.

	UFC/g	
Tipo de microorganismo	m	M
Rcto. Mohos	10	10^2

Dónde:

- m: Valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud.
- M: Valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.

Tabla 1.2: Límites microbiológicos para "*Confitería de azúcares y frutos secos*" y "*Pan y masas horneadas sin relleno*" establecidos en el RSA.

Tipo de microorganismo	UFC/g			
	Confitería de azúcares y frutos secos		Pan y masas horneadas sin relleno	
	m	M	m	M
Rcto. Mohos	No aplica	No aplica	10^2	10^3
Rcto. Levaduras	10	10^2	No aplica	No aplica

Es por esto que, buscando prevenir el crecimiento microbiano, se seleccionó el sorbato de potasio como agente preservante, usándolo entre un 0,1 y 0,2%, y evaluando en conjunto el efecto de los envases en los productos.

El estudio de vida útil desarrollado se realizó durante 6 meses, no presentando crecimiento microbiano para mohos ni para levaduras en ninguna de las 2 concentraciones de sorbato de potasio utilizadas, al ser envasadas en bolsas de poliamida/polietileno, las cuales representan cierta barrera a la humedad.

Para definir el envase idóneo para los productos, se realizó la isoterma de sorción de la barrita y galletón de quinua, lo que significa evaluar la capacidad del producto de capturar o liberar agua dependiendo de la humedad que posea el ambiente. Una isoterma de sorción es la relación entre la cantidad de agua total que presenta un sólido y la actividad termodinámica del agua en ese sólido, a una determinada temperatura. La actividad termodinámica de agua (en adelante actividad de agua) se puede entender como la medida de la "disponibilidad" del agua para reaccionar contenida en el alimento.

En el área de alimentos, el concepto de actividad de agua es fundamental, por su relación directa con la facilidad de éstos para sufrir reacciones de deterioro. Para construir una isoterma de sorción, existen variados métodos, siendo el más simple aquel en el que se expone una muestra del alimento a diferentes ambientes cerrados de humedades relativas constantes y conocidas en condiciones de temperatura controladas, hasta alcanzar el equilibrio. Una vez logrado esto, se determina el contenido de humedad de la muestra a través de secado en estufa hasta peso constante. Esto se hace en forma paralela para distintos ambientes de humedad relativa constante. En el Anexo A se presenta la información detallada de las sales utilizadas para determinar las isotermas de sorción y el procedimiento desarrollado para su análisis.

Figura 1.1: Uso de distintas sales para generar atmósferas de humedad relativa controlada.

Las isotermas de sorción obtenidas se presentan en la Figura 1.2. En base a las curvas obtenidas, pueden generarse diversos modelos para predecir el comportamiento de la humedad de un alimento en función de la A_W disponible en el envase o *packaging* final. En consecuencia, al analizar las curvas de las Figura 1.2 y Figura 1.3 se tiene que, para mantener una adecuada humedad del producto (logrando que se preserve su textura y palatabilidad en el tiempo), es necesario envasar el producto en un envase que logre mantener una humedad relativa interior muy baja, y que sea una fuerte barrera frente a la humedad exterior. De esta forma, se propone el uso de envases aluminizados, que presentan una mejor barrera al paso de la humedad.

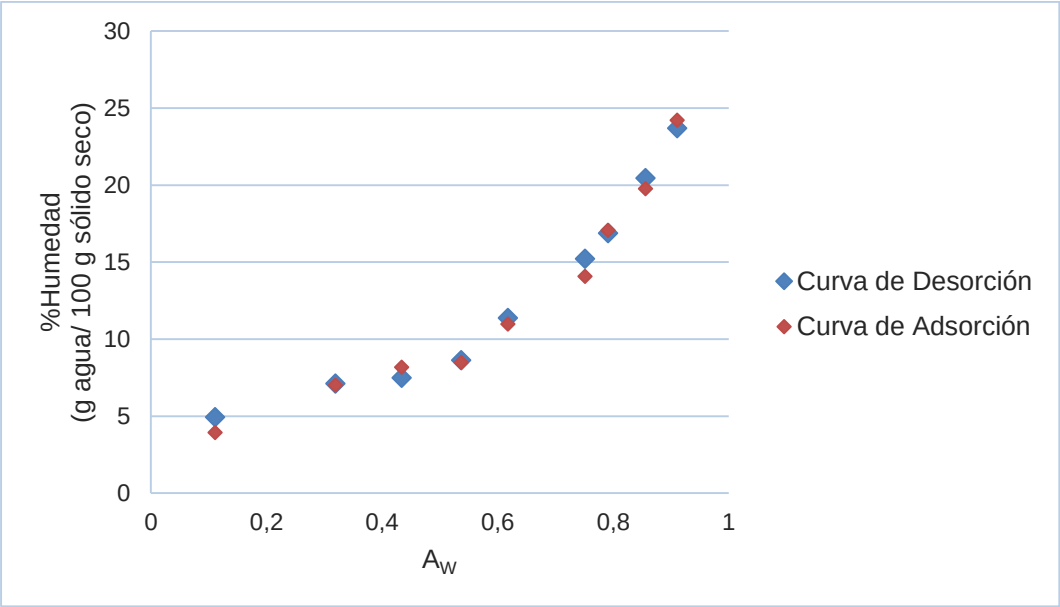


Figura 1.2: Isoterma de sorción obtenida para las barritas de quinua.

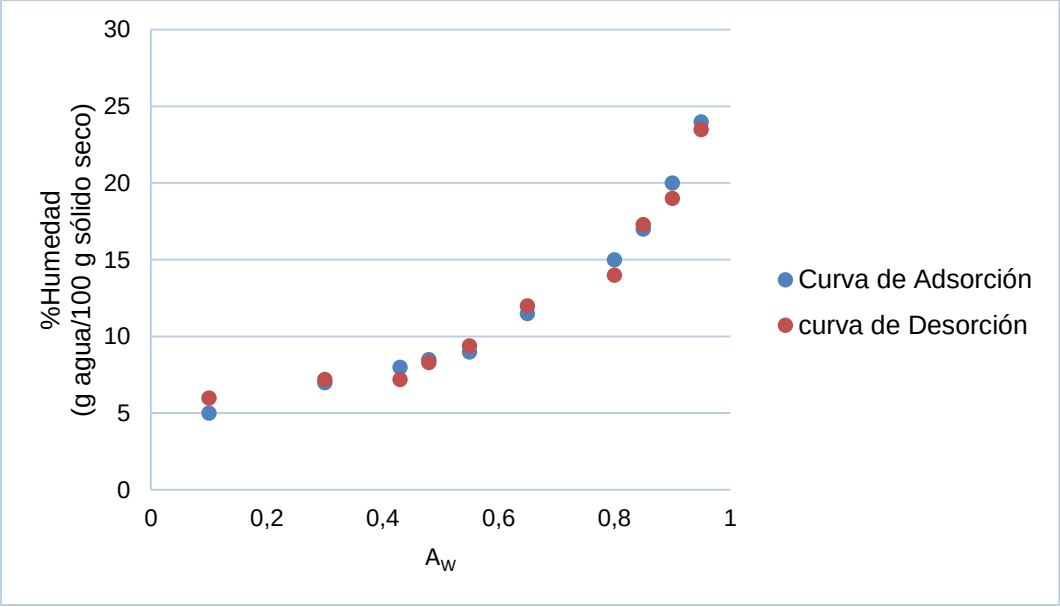


Figura 1.3: Isoterma de sorción obtenida para los galletones de quinua.

Figura 1.4: Envases aluminizados para los snacks de quinua.

No obstante, en la actualidad la Sra. Marcelina cuenta con envases de polipapel para el envasado de sus productos, envases con una cubierta interior de polietileno, por lo que también se evaluó el crecimiento microbiano en este tipo de envases. Con la utilización de sorbato de potasio, tampoco se evidenció crecimiento microbiano en los productos, aunque se observa cierta captura de humedad.

2. CONCLUSIÓN

Del estudio de vida útil generado a la fecha para los productos elaborados, se evidencia la necesidad de utilizar un preservante químico que evite el crecimiento de mohos y levaduras en el producto, de manera de preservar la inocuidad del producto en el tiempo. Paralelamente, el desarrollo de las isotermas de sorción muestra que es necesario utilizar un envase adecuado que evite el humedecimiento del producto, por lo que se recomienda un envase aluminizado con esa finalidad.

Finalmente, se espera que ambos cuidados permitan generar productos duraderos e inocuos para los consumidores.

ANEXO A: ISOTERMAS DE SORCIÓN

A continuación, se presenta el procedimiento para determinar las isotermas de sorción de los snacks de quinua elaborados. Para obtener los ambientes de humedades relativas constantes, se utilizan soluciones saturadas de ciertas sales, presentadas en la Tabla A.1.

Tabla A.1: Sales utilizadas para la realización de las isotermas de sorción, y su solubilidad a 38°C.

Sal	%Humedad relativa a 38ºC
LiCl	11,1
$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	31,9
K_2CO_3	43,4
NaBr	53,7
$NaNO_2$	61,8
NaCl	75,1
$(NH_4)_2SO_4$	79,1
K_2CrO_4	85,6
$NH_4H_2PO_4$	91,1

Procedimiento

a. Preparar las soluciones saturadas de sales, calentar en caso de que fuera necesario.
b. Adicionar las soluciones saturadas a los recipientes de humedad relativa constante previamente rotulados, sin considerar duplicados para cada valor de humedad relativa.
c. Colocar las muestras del alimento en capachos previamente secados, rotulados y pesados. Las muestras deberán estar deshidratadas previamente para determinar la curva de adsorción y húmedas para la curva de desorción.
d. Disponer las muestras en los recipientes y cerrarlos con el sello adecuado (utilizando la tapa correspondiente del frasco).
e. Introducir los recipientes a la estufa a la temperatura indicada.
f. Las muestras expuestas a los diferentes ambientes de humedades relativas constantes se deberán pesar todos los días hasta que se alcance el equilibrio.
g. Verificar diariamente que las soluciones estén saturadas en los recipientes (se debe observar la presencia de precipitado).
h. Una vez alcanzado el equilibrio, se llevan las muestras a la estufa de secado para la determinación de la humedad.
i. Graficar y modelar las curvas de sorción.

ANEXO TÉCNICO N°6

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2017-0797

“Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Marcelina Mamani

Abril, 2019

RESUMEN

El presente informe presenta los resultados obtenidos como parte del Método objetivo 4 “*Test de aceptabilidad con potencial público consumidor*”, donde se realizaron dos análisis sensoriales de los galletones y barritas de quinua elaboradas, tanto en un panel general no entrenado de 50 jueces de diversas edades, así como también en un colegio perteneciente a la red JUNAEB en la región de Tarapacá. De esta forma, se pudo establecer de forma transversal al público consumidor, además de generar las redes de contacto necesarias para posibilitar la venta de productos en colegios de la región.

INDICE GENERAL

RESUMEN 2
1. RESULTADOS 4
1.1 EVALUACIÓN SENSORIAL – PANEL DE 50 JUECES 4
1.1.1 Barritas de quinua 4
1.1.2 Galletones de quinua 7
1.2 EVALUACIÓN SENSORIAL EN COLEGIO JUNAEB 10
1.2.1 Requisitos de JUNAEB 13
2. CONCLUSIÓN 14
ANEXO A: TEST EVALUACIÓN SENSORIAL 15

1. RESULTADOS

De acuerdo al Método objetivo 4 "*Test de aceptabilidad con potencial público consumidor*", a continuación, se presentan los resultados obtenidos, tanto para el análisis sensorial simple realizado con un panel de 50 jueces, así como también para la evaluación realizada en un colegio beneficiario de la JUNAEB. En ambos casos, se evaluó la aceptabilidad de la barrita y el galletón de quinua elaborados.

1.1 EVALUACIÓN SENSORIAL – PANEL DE 50 JUECES

La presente actividad tuvo como objetivo exponer los resultados de la evaluación sensorial que permitió medir la aceptabilidad del prototipo de barrita y galletón de quinua elaborados frente a un producto comercial, por lo cual, a continuación, se presentan los resultados obtenidos, de acuerdo a la muestra analizada; barritas y galletones de quinua.

1.1.1 Barritas de quinua

En el caso de las barritas, el estudio consideró el análisis de la muestra, más un estudio comparativo en cuanto a preferencia, con un producto disponible en el mercado, la barrita de quinua de la marca Come-d'or (seleccionada en el Anexo 2 como uno de los productos de referencia). Los productos analizados fueron:

1. Barrita de quinua altiplánica elaborada, de ahora en adelante Muestra 598.
2. Barrita de quinua Come-d'or, de ahora en adelante Muestra 361.

Para el estudio se utilizó un panel piloto de 50 consumidores promedio (ver Figura 1.1), para obtener una indicación de la probable reacción del segmento de consumidores frente a un nuevo producto.

Figura 1.1: Panelistas del test sensorial.

La muestra considerada para el estudio fue de 50 personas con una edad promedio de 25 años, desglosada en la información que se encuentra a continuación en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1: Información demográfica de la muestra.

	Hombres	Mujeres
Cantidad en la muestra (%)	13	17
Mínimo de Edad (años)	18	18
Máximo de Edad (años)	38	44

En el test, se solicitó al consumidor que valorara el grado de satisfacción general que le produce la apariencia (forma, color), textura, crocancia y sabor del producto en una escala de 7 puntos (que va desde una frase equivalente a “*me disgusta mucho*” hasta una “*me agrada 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.

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

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). Se determina que el producto es aceptable, si la evaluación está por sobre el punto 4 de la escala; se consultó también cuál es la preferencia entre los dos productos, en un test de ordenamiento simple, y su intención de compra.

Aceptabilidad

Los resultados del test de aceptabilidad de la apariencia (forma, color), textura, crocancia y sabor de la barrita de quinua se muestran en la Tabla 1.2, además de la Figura 1.2.

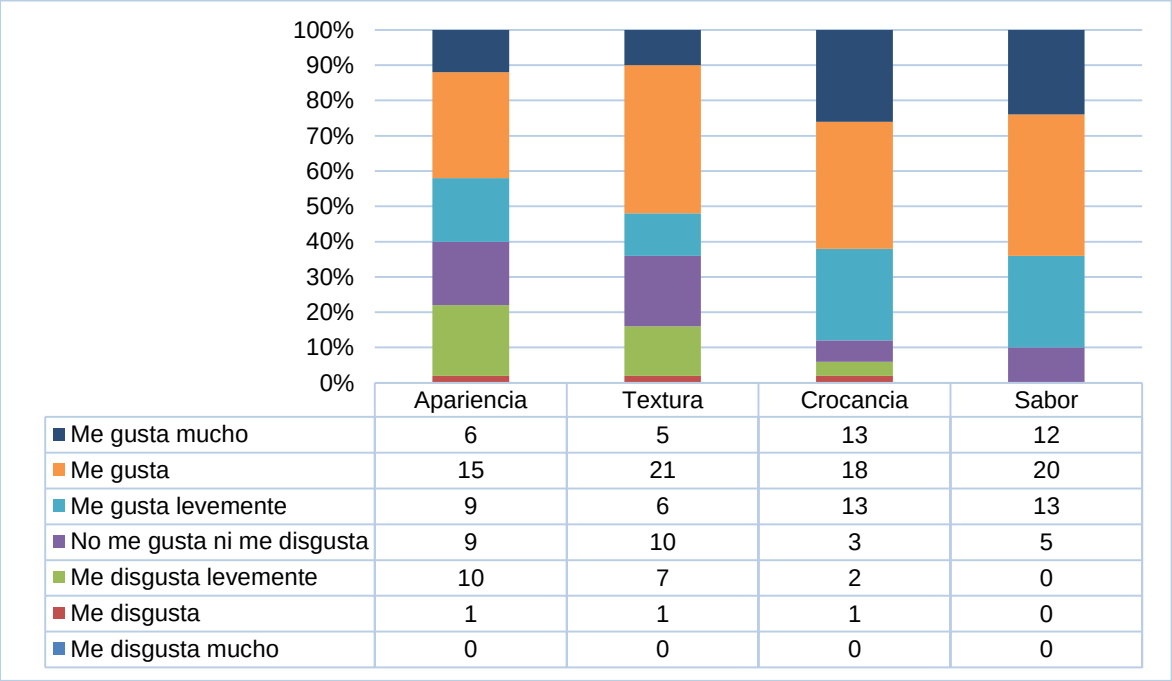
Tabla 1.2: Medias de la evaluación de apariencia, textura, crocancia y sabor de la muestra analizada.

Código Muestra	Apariencia		Textura		Crocancia		Sabor	
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar
598	4,90	1,40	5,08	1,34	5,68	1,17	5,78	0,93

Para la muestra 598, el 78% de las evaluaciones de apariencia se encuentra sobre 4,0, ubicándose el 42% en la calificación “*me gusta*” y “*me gusta mucho*”. El 84% de las evaluaciones

de textura se encuentran por sobre 4,0, concentrando un 52% entre “*me gusta*” y “*me gusta mucho*”.

Además, el 94% de las evaluaciones de crocancia se encuentran sobre 4,0, donde el 62% corresponde a la calificación “*me gusta*” y “*me gusta mucho*”. En cuanto a sabor, el 100% de las calificaciones se encuentra sobre 4,0, donde el 64% corresponden a la calificación “*me gusta*” y “*me gusta mucho*”.



	Apariencia	Textura	Crocancia	Sabor
Me gusta mucho	6	5	13	12
Me gusta	15	21	18	20
Me gusta levemente	9	6	13	13
No me gusta ni me disgusta	9	10	3	5
Me disgusta levemente	10	7	2	0
Me disgusta	1	1	1	0
Me disgusta mucho	0	0	0	0

Figura 1.2: Distribución de la aceptabilidad de la apariencia, textura, crocancia y sabor de la barrita de quinua altiplánica (Muestra 598).

Cabe destacar que este test se aplicó a consumidores no entrenados, quienes basan la aceptabilidad del producto en su propia subjetividad y de acuerdo a ello determinan criterios para evaluarlo.

Test de ordenamiento

Los resultados del test de ordenamiento se muestran en la Figura 1.3, donde hubo un empate entre ambas barritas, las que alcanzaron un 50% de las referencias cada una.

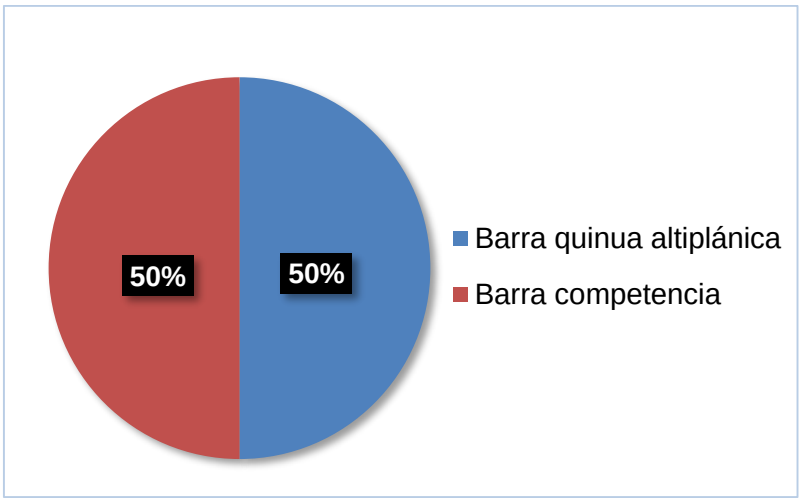


Figura 1.3: Resultados del test de ordenamiento de la preferencia de los panelistas.

En cuanto a la intención de compra, el 60% de los encuestados indicó que es probable que compre el producto, seguido de un 19% que indicó que definitivamente lo compraría; un 13% de encuestado señaló que no sabe si lo compraría, quedando a disposición de otros factores que inciden en su preferencia, como el precio, por ejemplo. Finalmente, un 4% indicó que es probable que no lo compre, mientras que sólo un 2% señaló que definitivamente no lo compraría.

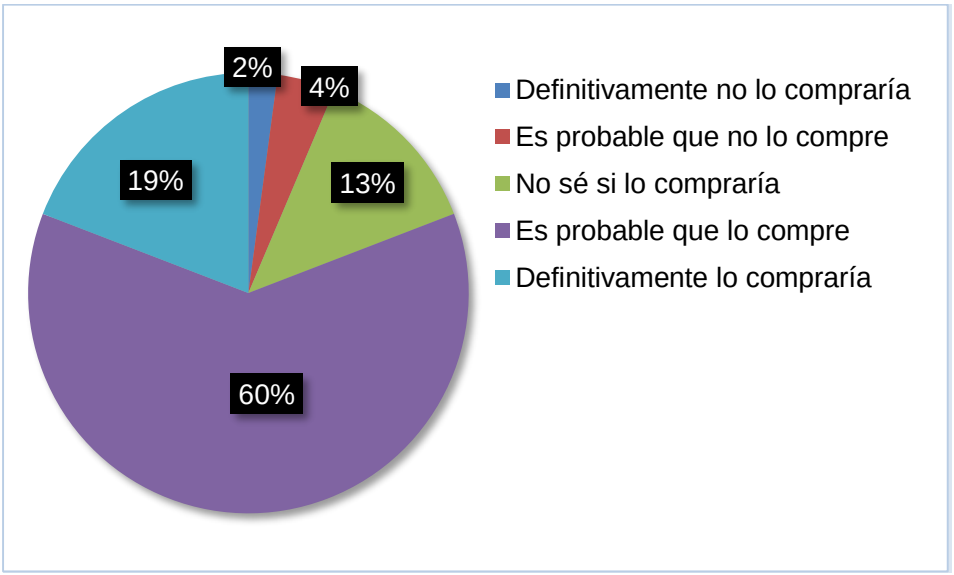


Figura 1.4: Intención de compra.

1.1.2 Galletones de quinua

De forma similar a lo realizado con las barritas de quinua, el estudio consideró el análisis de la muestra de galletón, más un estudio comparativo en cuanto a preferencia, con un producto

disponible en el mercado, la galleta de quinua de la marca EcoVida (seleccionada en el Anexo 2 como uno de los productos de referencia). Los productos analizados fueron:

1. Galletón de quinua altiplánica elaborada, de ahora en adelante Muestra 674.
2. Galleta de quinua EcoVida, de ahora en adelante Muestra 496.

Para el estudio se utilizó el mismo panel piloto de 50 consumidores previamente señalado, bajo las mismas condiciones de estudio, donde se obtuvieron los resultados presentados a continuación.

Aceptabilidad

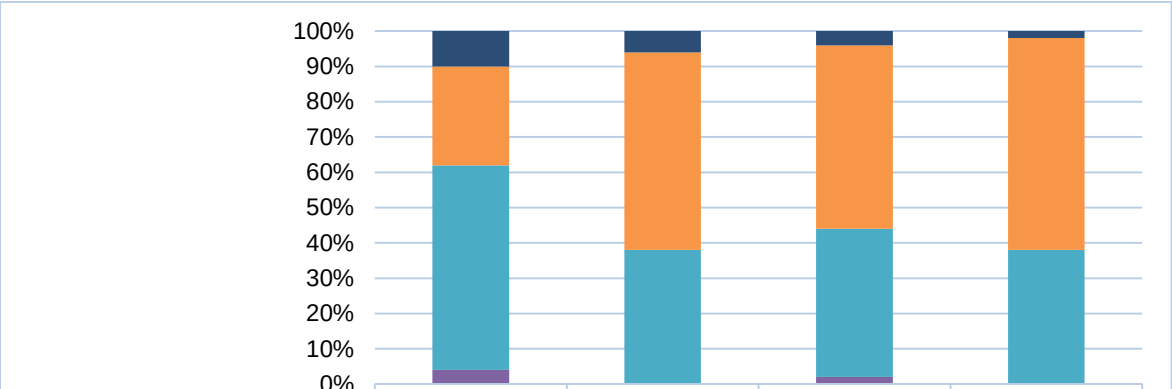
Los resultados del test de aceptabilidad de la apariencia (forma, color), textura, crocancia y sabor del galletón de quinua se muestran en la Tabla 1.3, además de la Figura 1.5., presentadas a continuación.

Tabla 1.3: Medias de la evaluación de apariencia, textura, crocancia y sabor de la muestra analizada.

Código Muestra	Apariencia		Textura		Crocancia		Sabor	
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar
674	5,44	0,73	5,68	0,59	5,58	0,61	5,64	0,53

Para la muestra 674, el 100% de las evaluaciones de apariencia se encuentra sobre 4,0, ubicándose el 38% en la calificación “*me gusta*” y “*me gusta mucho*”. El 100% de las evaluaciones de textura se encuentran por sobre 4,0, concentrando un 62% entre “*me gusta*” y *“me gusta mucho*”.

Además, el 100% de las evaluaciones de crocancia se encuentran sobre 4,0, donde el 56% corresponde a la calificación “*me gusta*” y “*me gusta mucho*”. En cuanto a sabor, el 100% de las calificaciones se encuentra sobre 4,0, donde el 62% corresponden a la calificación “*me gusta*” y “*me gusta mucho*”.



	Apariencia	Textura	Crocancia	Sabor
Me gusta mucho	5	3	2	1
Me gusta	14	28	26	30
Me gusta levemente	29	19	21	19
No me gusta ni me disgusta	2	0	1	0
Me disgusta levemente	0	0	0	0
Me disgusta	0	0	0	0
Me disgusta mucho	0	0	0	0

Figura 1.5: Distribución de la aceptabilidad de la apariencia, textura, crocancia y sabor del galletón de quinua altiplánica (Muestra 674).

Test de ordenamiento

Los resultados del test de ordenamiento se muestran en la Figura 1.6, donde el 62% de los encuestados prefiere el galletón elaborado con quinua altiplánica.

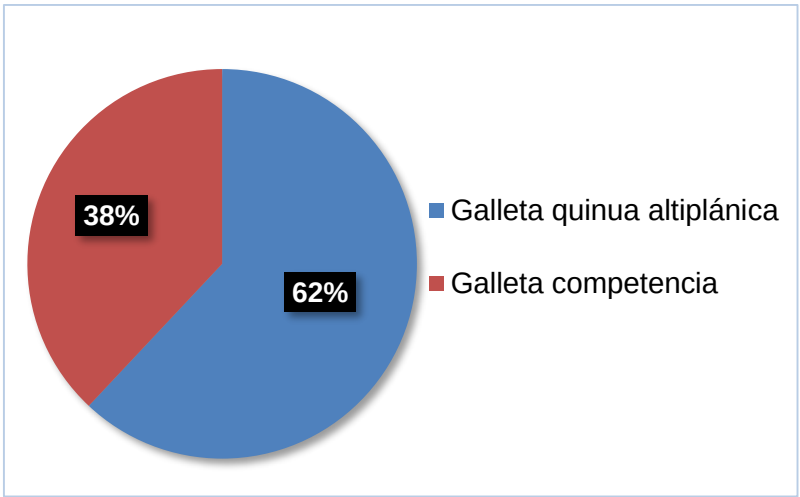


Figura 1.6: Resultados del test de ordenamiento de la preferencia de los panelistas.

En cuanto a la intención de compra, el 64% de los encuestados indicó que es probable que compre el producto, seguido de un 17% que indicó que no sabe si lo compraría, quedando a

disposición de otros factores que inciden en su preferencia, como el precio, por ejemplo. Un 14% indicó que definitivamente lo compraría. Finalmente, un 4% indicó que es probable que no lo compre, mientras que sólo un 1% señaló que definitivamente no lo compraría.

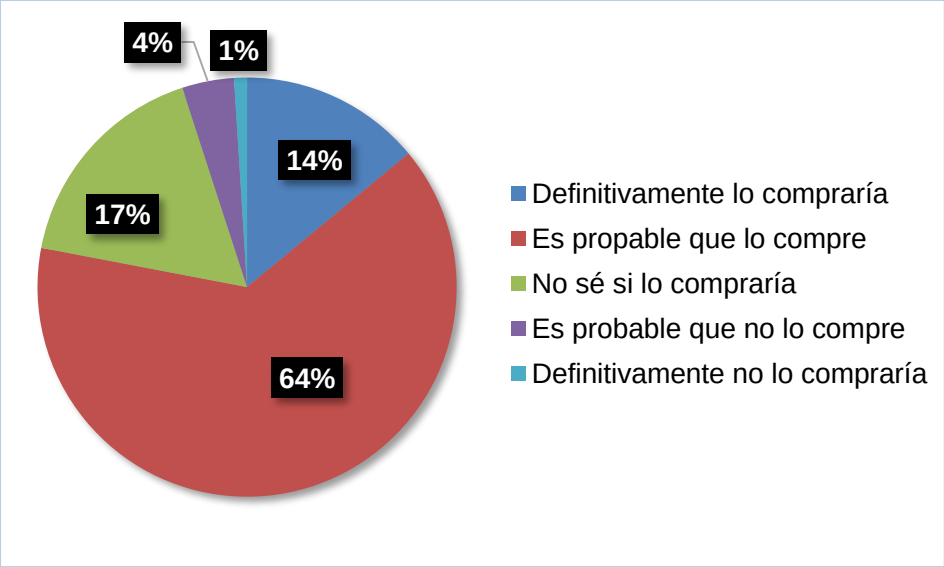


Figura 1.7: Intención de compra.

1.2 EVALUACIÓN SENSORIAL EN COLEGIO JUNAEB

Se realizó el test de aceptabilidad de los productos elaborados en el Liceo Bicentenario Domingo Santa María de Iquique, el día 10 de diciembre de 2018, desde las 09:00 horas hasta las 10:40 horas, donde se repartieron las galletas y barritas a los niños de Kinder, educación Básica y Media en el horario de colación junto a su alimento habitual, que incluía leche y pan, con la finalidad de evaluar *in situ* la aceptabilidad de los productos en alumnos. Para esta evaluación, como representante de JUNAEB, asistió la directora (s) Ruth Fuentes Valenzuela, donde también estuvo presente la Sra. Marcelina Mamani y nutricionistas del establecimiento.

Se distribuyeron 20 gramos de galletas y barritas a los niños desde Kinder hasta 3°Básico, y 30 gramos a los estudiantes desde 4° Básico hasta 4° Medio. El test de aceptabilidad se aplicó a los estudiantes que cursaban entre 5° y 8° Básico (Segundo ciclo de educación Básica), y entre 1° y 3° Medio (Ed. Media), en formatos distintos para la enseñanza Básica y Media, según lo señalado. La evaluación se realizó de acuerdo a una ficha aplicada por JUNAEB, la cual considera evaluar las siguientes características, presentadas en la Tabla 1.4, junto con su tabulación y nota (Tabla 1.5).

Tabla 1.4: Características evaluadas por JUNAEB para medir la aceptabilidad de los productos.

Característica para ingresar en el anexo	Características definidas en las encuestas
Sabor	Al sabor de la preparación que consumiste
Color	Al colorido de la preparación que consumiste
Volumen	A la cantidad (volumen, gramos) de preparación que consumiste
Temperatura	A la temperatura de la preparación que consumiste
Apariencia	La apariencia de la preparación que consumiste
Olor	El olor o aroma de la preparación que consumiste
Consistencia	A la consistencia (dura, blanda, normal) de la preparación que consumiste
Combinación	A la consistencia (dura, blanda, normal) de la preparación que consumiste
Observación	--

Tabla 1.5: Tabulación para la evaluación realizada por JUNAEB.

Tabulación		Tramo de evaluación
Me disgusta mucho	1	Zona de rechazo
No me gusta	2	
Me es indiferente	3	Indiferencia
Me gusta	4	Aceptable
Me gusta mucho	5	

La muestra considerada por JUNAEB para el estudio fue de un total de 73 personas, desglosada en la información que se encuentra en la Tabla 1.6.

Tabla 1.6: Información demográfica de la muestra del Liceo Bicentenario.

Ciclo	Edad promedio	Niños	Niñas	Total
Segundo ciclo Básico	11,8	18	32	50
E. Media	15,6	12	11	23

Los resultados obtenidos se presentan a continuación, los cuales fueron procesados y enviados por la supervisora PAE, Maryori Oberreuter, en coordinación con la directora regional de JUNAEB, Claudia Camacho.

La **Figura 1.8** presenta la evaluación obtenida para los galletones de quinua elaborados, por los alumnos de educación básica y media seleccionados para la evaluación, mientras que la **Figura 1.9** señala los resultados para la evaluación de las barritas de quinua, bajo las mismas condiciones.

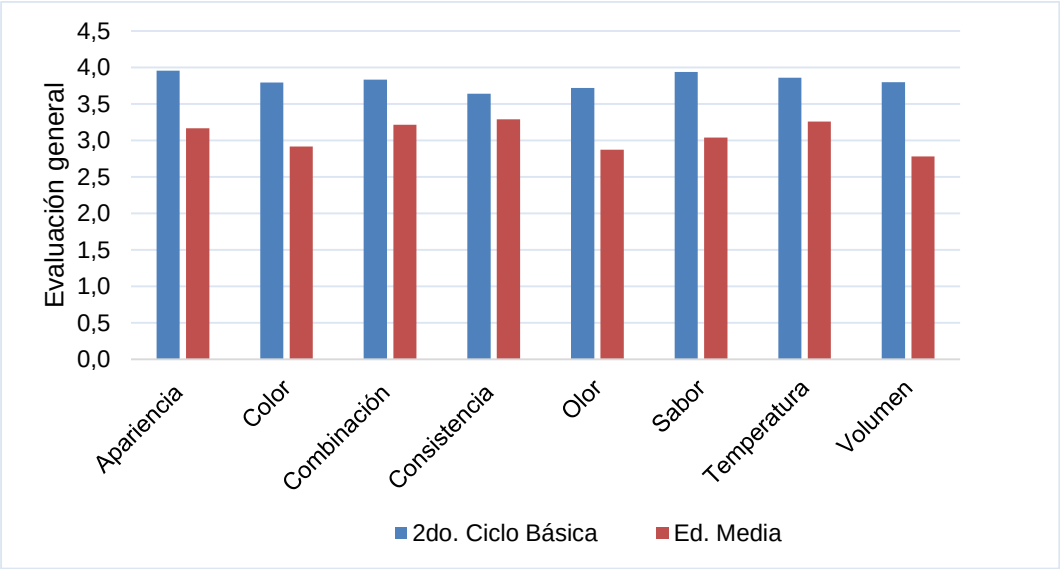


Figura 1.8: Evaluación general de los galletones de quinua evaluados.

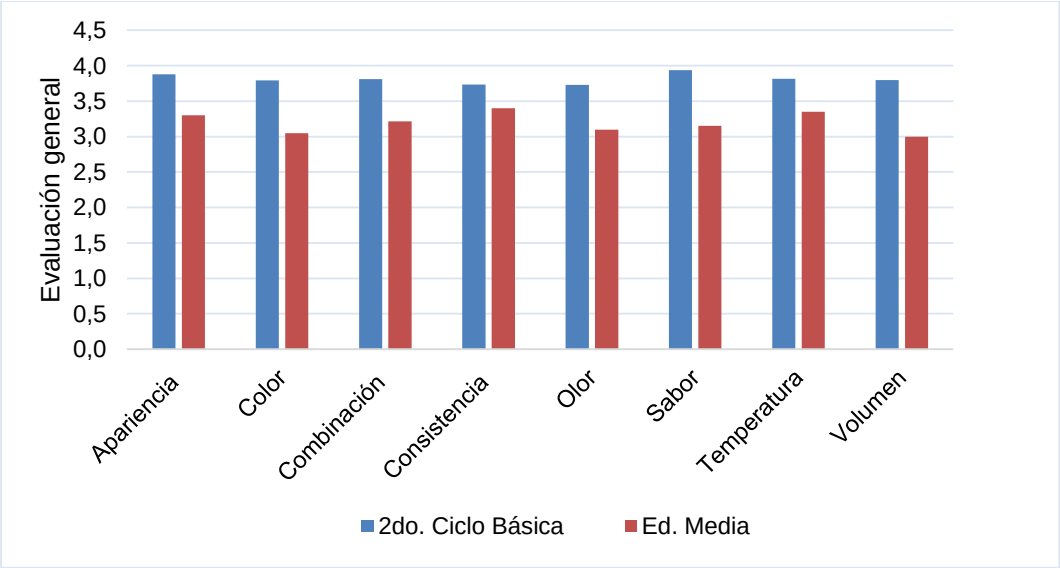


Figura 1.9: Evaluación general de las barritas de quinua evaluadas.

Como se observa, la escala de medición sólo considera 5 puntos (desde un “*me disgusta mucho*” a un “*me gusta mucho*”), a diferencia de los 7 puntos utilizados para la evaluación sensorial realizada por CREAS a un panel de 50 jueces. De esta forma, al comparar ambos resultados, se tiene que para la escala utilizada por JUNAEB, se determina que la nota mínima para que el atributo sea aceptable es de 3,0 (analizando el estudio sólo desde el punto de vista sensorial, no los requisitos presentados por JUNAEB), equivalente a un 60% de aprobación. Por lo anterior, se obtuvieron los siguientes porcentajes de aprobación, para cada parámetro en evaluación y para ambos productos.

Tabla 1.7: Porcentajes de aprobación para los parámetros en estudio.

Parámetro	2° Ciclo Básica		Ed. Media	
	Galletas (%)	Barritas (%)	Galletas (%)	Barritas (%)
Sabor	79	79	61	63
Color	76	76	58	61
Volumen	76	76	56	60
Temperatura	77	76	65	67
Apariencia	79	78	63	66
Olor	74	75	58	62
Consistencia	73	75	66	68
Combinación	77	76	64	64
Total general	76	76	61	63

De estos resultados se desprende que, para ambos productos, en el 2° Ciclo de Ed. Básica se obtuvieron resultados más favorables, donde todos los parámetros obtuvieron un porcentaje de aprobación mayor al 73% y, por lo tanto, pueden considerarse como aceptables. No obstante, en el caso de la evaluación desarrollada a los estudiantes de Ed. Media, se tiene que las galletas tuvieron una aprobación deficiente en cuanto a las galletas para los parámetros color, volumen y olor, alcanzando entre un 56 y un 58%.

De esta forma, en primera instancia y según los valores obtenidos por JUNAEB, los productos en estudio se perfilan de preferencia para niños entre 10 y 14 años. Ahora bien, al analizar las observaciones realizadas, se evidencia la necesidad de incorporar mayor dulzor a las preparaciones, en conjunto con eliminar los frutos secos y reemplazarlos por otros ingredientes que puedan ser más atractivos para los estudiantes, como chips de chocolate. La incorporación de estos ingredientes es factible, siempre y cuando se utilicen materias primas adecuadas, sin perder de vista el objetivo principal, de producir productos libres de sellos de advertencia nutricional. También se evidencia la necesidad de aumentar el volumen de los productos, e incorporar otras esencias aromáticas que mejoren su aceptabilidad.

1.2.1 Requisitos de JUNAEB

Para efecto de las exigencias del Programa de Alimentación Escolar (PAE) de JUNAEB, el requisito para incorporar un nuevo producto es que estos deben cumplir con un 80% de aceptabilidad, donde lo máximo que se obtuvo en este estudio fue en el 2° Ciclo de Enseñanza Básica, para ambos productos, con un porcentaje de aprobación de un 76% en ambos casos. Por lo tanto, se deben realizar correcciones respecto a las formulaciones elaboradas, en caso de que finalmente se opte por comercializar los productos a JUNAEB.

2. CONCLUSIÓN

Para poder evaluar la aceptabilidad sensorial de los productos desarrollados, se realizaron 2 evaluaciones sensoriales de forma independiente; por una parte, se realizó un panel sensorial de 50 jueces no entrenados de diversas edades, a modo de evidenciar el eventual consumo del producto por un público general; y por otro lado, se realizó la evaluación sensorial en el Liceo Bicentenario Santa María de Iquique, para obtener mayor información sobre un público específico de consumo, y de alto interés.

De esta forma, mediante el panel de 50 jueces se pudo constatar una adecuada aceptabilidad de ambos productos, especialmente de las galletas desarrolladas, las que podrían competir con productos comercializados bajo el mismo concepto de “*galletas de quinua*”, al igual que las barritas desarrolladas. Cobra principal interés por parte de los jueces, el hecho de que, a diferencia de otros productos similares, estos sean sin sellos de advertencia, lo que también puede ser un aspecto determinante y diferenciador por el cual el consumidor puede decidirse por los productos elaborados.

La evaluación sensorial realizada en el Liceo Bicentenario Santa María de Iquique permitió contar con información específica sobre un segmento de consumo, al cual pueden ser destinados los productos elaborados, especialmente considerando que son libres de sellos y, por lo tanto, pueden ser comercializados al interior de los colegios, ya sea como parte de la alimentación provista por JUNAEB, como su venta en quioscos saludables en los colegios. De esta evaluación, se obtuvieron mejores porcentajes de aprobación para el segmento de estudiantes entre 10 y 14 años, mientras que, si bien la evaluación sensorial realizada en los estudiantes de enseñanza media puede considerarse como aceptable a nivel general, deben evaluarse ciertas reformulaciones para aumentar el porcentaje de aprobación.

No obstante, también es necesario mencionar que la cantidad de alumnos de enseñanza media encuestados resulta ser insuficiente para poder obtener resultados concluyentes.

ANEXO A: TEST EVALUACIÓN SENSORIAL

Test Aceptabilidad Escala Hedónica Galletas de quinua altiplánica

Sexo: Femenino _____ Fecha: _____

Masculino _____ Edad: _____

Frente a usted se encuentran 2 muestras.

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

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

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

Atributo	598
Apariencia (Forma, Color)	
Textura	
Crocancia	
Sabor	

Pruebe la **Muestra 361** y compare con la muestra anterior.

Pregunta 2: Indique cuál muestra prefiere (Escriba el código)

_____

Pregunta 3: ¿Por qué la eligió?

_____

_____

_____

Pregunta 5: Si el producto indicara que contiene sobre un 40% de quinua altiplánica ¿Cómo calificaría usted la posibilidad de **Comprar** este producto?

Definitivamente no lo compraría	Es probable que no lo compre	No sé si lo compraría	Es probable que lo compre	Definitivamente lo compraría

Muchas gracias

Test Aceptabilidad Escala Hedónica Barritas de quinua altiplánica

Sexo: Femenino _____ Fecha: _____

Masculino _____ Edad: _____

Frente a usted se encuentran 2 muestras.

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

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

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

Atributo	674
Apariencia (Forma, Color)	
Textura	
Crocancia	
Sabor	

Pruebe la **Muestra 496** y compare con la muestra anterior.

Pregunta 2: Indique cuál muestra prefiere (Escriba el código)

_____

Pregunta 3: ¿Por qué la eligió?

_____

_____

_____

Pregunta 5: Si el producto indicara que contiene sobre un 40% de quinua altiplánica ¿Cómo calificaría usted la posibilidad de **Comprar** este producto?

Definitivamente no lo compraría	Es probable que no lo compre	No sé si lo compraría	Es probable que lo compre	Definitivamente lo compraría

Muchas gracias

ANEXO TÉCNICO N°7

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2017-0797

“Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Marcelina Mamani

Abril, 2019

RESUMEN

Se desarrolló el etiquetado nutricional de los productos elaborados, en función del Método objetivo 4 “Caracterización nutricional y organoléptica de los snack desarrollados”, de manera de poder contar con la información nutricional validada de los productos desarrollados.

INDICE GENERAL

1. RESULTADOS 4
ANEXO A: METODOLOGÍAS UTILIZADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DESARROLLADOS 7
A.1. METODOLOGÍAS PARA LA DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS Y FIBRA DIETÉTICA DE MATERIAS PRIMAS Y COMPOSICIÓN PROXIMAL, AZÚCAR, FIBRA DIETÉTICA Y SODIO DE PRODUCTOS FINALES 7

1. RESULTADOS

A continuación, se presentan el etiquetado nutricional y listado de ingredientes utilizados para la elaboración de galletones y barritas de quinua, dentro del marco del proyecto "*Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable*", código PYT- 2017-0797, adjudicado por la señora Marcelina Mamani Canqui, y desarrollado por CREAS.

El desarrollo de esta actividad contempló la realización de la caracterización proximal y nutricional de los productos elaborados con la quinua altiplánica de Colchane, proveniente de los cultivos de la microempresaria beneficiaria, de manera de definir la composición de los productos desarrollados, considerando principalmente las directrices del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) y la Ley de Etiquetado de los Alimentos 20.606 vigente. Según lo anterior, los análisis desarrollados fueron: humedad, proteínas, grasas, cenizas y carbohidratos (extractos no nitrogenados), junto con fibra dietética total y sodio.

Los resultados obtenidos a partir de los análisis proximales y nutricionales realizados a los galletones de quinua se presentan a continuación en la Tabla 1.1. En base a lo anterior, se elaboró el etiquetado nutricional de este producto, como se muestra en la Tabla 1.2, junto con el listado de los ingredientes utilizados en su elaboración. De forma paralela, se presentan los resultados obtenidos para la caracterización nutricional de las barritas de quinua elaboradas, en la Tabla 1.3 y Tabla 1.4.

Tabla 1.1: Composición proximal, fibra dietética, azúcares totales y sodio de los galletones de quinua elaborados, en base húmeda y por cada 100 g de producto.

Parámetros	Valor por cada 100 g
Humedad (g)	19,5
Proteínas (g)	10,0
Extracto Etéreo (g)	14,1
Cenizas (g)	5,1
Extractos No Nitrogenados (g)	26,9
Fibra dietética total (g)	6,6
Fibra dietética soluble (g)	4,1
Fibra dietética insoluble (g)	2,5
Azúcares Totales (g)	5,7
Ácidos grasos saturados (g)	1,6
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	9,7
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	1,6
Colesterol (mg)	23
Sodio (mg)	150

Tabla 1.2: Información nutricional de los galletones de quinua elaborados, en base húmeda, por 100 g de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 50 g **Porciones por envase:** Por definir		
	100 g	**1 porción**
Energía (kcal)	275	138
Proteínas (g)	10,0	5,0
Grasa Total (g)	14,1	7,1
Grasas saturadas (g)	2,1	1,1
Grasas monoinsaturadas (g)	9,8	4,9
Grasas poliinsaturadas (g)	2,2	1,1
Colesterol (mg)	23	12
H. de C. disp. (g)	26,9	13,5
Azúcares Totales (g)	5,7	2,9
Fibra Dietética Total (g)	6,6	3,3
Fibra Dietética Soluble (g)	4,1	2,1
Fibra Dietética Insoluble (g)	2,5	1,3
Sodio (mg)	150	75

Ingredientes: Maní, maltitol, quinua cocida (agua y quinua), harina de quinua, harina de trigo, agua, ciruelas deshidratadas, huevo en polvo pasteurizado, azúcar, esencia de vainilla (agua, alcohol etílico, saborizante vainilla artificial, colorante caramelo y sorbato de potasio), polvos de hornear (almidón de maíz, bicarbonato de sodio, fosfato monocálcico y ácido cítrico), sal, Rica-rica (*Alcantholippia deserticola phil*), sucralosa y sorbato de potasio.

Tabla 1.3: Composición proximal, fibra dietética, azúcares totales y sodio de las barritas de quinua elaboradas, en base húmeda y porcentaje de producto.

Parámetros	Valor por cada 100 g
Humedad (g)	6,5
Proteínas (g)	11,3
Extracto Etéreo (g)	12,9
Cenizas (g)	6,4
Extractos No Nitrogenados (g)	35,3
Fibra dietética total (g)	2,5
Fibra dietética soluble (g)	1,5
Fibra dietética insoluble (g)	1,0
Azúcares Totales (g)	9,9

Ácidos grasos saturados (g)	1,2
Ácidos grasos monoinsaturados (g)	7,1
Ácidos grasos poliinsaturados (g)	4,6
Colesterol (mg)	0,0
Sodio (mg)	36

Tabla 1.4: Información nutricional de las barritas de quinua elaboradas, en base húmeda, por 100 g de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 20 g **Porciones por envase:** Por definir		
	100 g	**1 porción**
Energía (kcal)	294	59
Proteínas (g)	11,3	2,3
Grasa Total (g)	11,9	2,4
Grasas saturadas (g)	1,2	0,2
Grasas monoinsaturadas (g)	6,8	1,4
Grasas poliinsaturadas (g)	3,9	0,8
Colesterol (mg)	0,0	0,0
H. de C. disp. (g)	35,3	7,1
Azúcares Totales (g)	9,9	2,0
Fibra Dietética Total (g)	2,5	0,5
Fibra Dietética Soluble (g)	1,5	0,3
Fibra Dietética Insoluble (g)	1,0	0,2
Sodio (mg)	36	7

Ingredientes: Pipoca de quinua inflada, ciruelas deshidratadas, pasas, almendras, semillas de maravilla, semillas de zapallo, maltitol, polidextrosa, sorbato de potasio

ANEXO A: METODOLOGÍAS UTILIZADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DESARROLLADOS

A continuación, se describen las técnicas analíticas utilizadas por CREAS para realizar la caracterización de los productos generados.

A.1. METODOLOGÍAS PARA LA DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS Y FIBRA DIETÉTICA DE MATERIAS PRIMAS Y COMPOSICIÓN PROXIMAL, AZÚCAR, FIBRA DIETÉTICA Y SODIO DE PRODUCTOS FINALES

Las metodologías empleadas para determinar proteínas y fibra dietética de las materias primas, y la composición proximal, fibra dietética, azúcares totales y de sodio de las barritas proteicas se muestran en la Tabla A.1 y Tabla A.2.

Tabla A.1: Metodologías para la determinación de la composición proximal de los productos desarrollados.

Análisis	Metodología	Referencia
Humedad	Secado a 105°C en estufa, por 3 días o hasta alcanzar peso constante.	AOAC 930.15
Proteínas	Digestión y destilación. Se determina por titulación del destilado	AOAC 960.52
Extracto Etéreo	Extracción por solvente en equipo Soxhlet, con éter de petróleo, durante 6 horas.	AOAC 963.15
Fibra Cruda	Digestión ácida y alcalina. Determinación por diferencia de masa	AOAC 962.09
Cenizas	Calcinación a 600°C, previa carbonización en mechero. Se determina por diferencia de masas.	AOAC 942.5
Extractos No Nitrogenados	Determinación por diferencia.	

Tabla A.2: Metodologías para la determinación de azúcares totales, sodio y fibra dietética (soluble e insoluble) de los productos desarrollados.

Análisis	Metodología	Referencia
Azúcares totales	Determinación por azúcares monosacáridos o azúcares directamente reductores del reactivo de Felhing.	Munson & Walker
Sodio	Determinación de la concentración de sodio de alimentos de bajo contenido en grasa por espectrofotometría de absorción atómica con llama.	AOAC 985.35
Fibra dietética	Se fundamenta en la digestión enzimática en cadena de las enzimas α-amilasa, proteasa y amiloglucosidasa, que bajo condiciones específicas de temperatura y pH permiten la digestión. Posterior a esto, las muestras tratadas se filtran, y tanto precipitado como sobrenadante se tratan para la posterior determinación de cenizas y proteínas, obteniendo de esta forma la relación que permite calcular finalmente el porcentaje de fibra dietética presente en las muestras.	AOAC 991.43 AOAC 32-07.01

ANEXO TÉCNICO N°9

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2017-0797

“Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Marcelina Mamani

Abril, 2019

RESUMEN

El presente informe presenta los resultados obtenidos en el diagnóstico técnico realizado por Mirian Gosme al predio de la microempresaria beneficiada. Esta actividad contempló la realización de una visita técnica al predio de Marcelina Mamani Canqui, donde se evaluaron los procesos y condiciones necesarias para producir la quinua de Colchane bajo el concepto de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), además de mejoras en la comercialización de la quinua y la implementación de nuevas líneas de proceso, para lograr producir diversos productos con valor agregado.

El objetivo de este diagnóstico fue la evaluación de los sistemas productivos de la quinua, considerando tanto parámetros bióticos como abióticos, para lo cual se levantó información en terreno, y se sistematizaron los resultados considerando diversos aspectos.

INDICE GENERAL

1. RESULTADOS 4
1.1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO 1 4
1.1.1 Situación Actual 4
1.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO 2 5
1.3 PERSPECTIVAS DE LA CADENA DE VALOR 7
1.4 CONSIDERACIONES FINALES 7
ANEXO A: FICHA TÉCNICA APLICADA EN EL DIAGNÓSTICO TÉCNICO REALIZADO 9

1. RESULTADOS

1.1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO 1

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el primer diagnóstico técnico realizado, el que fue elaborado por parte de la asociada. En este diagnóstico, se sistematizaron los datos recopilados en una ficha técnica presentada en el capítulo 2, la cual establece una primera radiografía del modelo productivo actual de la quinua altiplánica de Colchane. Este diagnóstico consideró los siguientes puntos: preparación de suelo, selección de semilla, siembra de la quinua, manejo integral de plagas, insectos y otras, cosecha y post-cosecha, y transformación y mercado.

Este diagnóstico señala que la agricultora realiza una siembra mecanizada con baja cobertura, debido a que realiza un riego de pre-siembra, y revela que la ausencia de cercos o barreras vivas es contraproducente, debido a que no se logra prevenir el daño causado por el viento. El viento arrastra arenilla, que llega a perjudicar hileras completas de cultivo, por lo que es necesario considerar la propagación de barreras vivas que eviten el daño. Existe disponibilidad de recurso hídrico a través del rio Isluga, por lo que no existe una limitante en este sentido.

Se concluye en este aspecto, que la elección de terrenos para siembra debe considerar la búsqueda de lugares más protegidos y cálidos.

Predio Escapiña cobertura de media a baja

Disponibilidad de recurso hídrico cercana (200 m)

Figura 1.1: Predio Escapiña y disponibilidad hídrica.

1.1.1 Situación Actual

Actualmente, para la producción y almacenamiento de productos, existen instalaciones de almacenamiento y bodegaje de quinua, las cuales se encuentran dentro de la propiedad de la sra. Marcelina Mamani, en la Comuna de Colchane. Además, la emprendedora cuenta con resolución sanitaria para una sala de envasado, la cual está ubicada en la comuna de Alto Hospicio. En este aspecto, fue necesario realizar un diagnóstico de la planta de proceso en los siguientes Ítems: renovación de instalaciones eléctricas, cambio o modificación de las

condiciones físicas de los espacios existentes, e informe de diagnóstico de la planta de proceso, diagnóstico presentado en el Anexo 9.

1.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO 2

La productora actualmente trabaja en diversos programas y proyectos de distintos servicios públicos. Uno de los principales proyectos consiste en el Rediseño de la marca Grano de Sol, el cual es un proyecto FIA de Innovación en Marketing Agroalimentario (IMA), donde se desarrolló y mejoró el envase de la marca de la sra. Marcelina, visibilizando la identidad cultural propia de la productora. La propuesta de la marca es “KUMARA”, y se gestionó la vinculación de dicho proyecto con el desarrollo de los snacks saludables, en función de contar con una línea de productos de similar estética, presentada previamente en el Anexo 7 de Etiquetado Nutricional.

Figura 1.2: Propuesta de marca KUMARA.

Otro de los programas en los que participa la emprendedora es el de Certificación Orgánica por la Ley Nº 20.089 SAG. La Sra. Marcelina pertenece a la Asociación Indígena Aymara “*Juira Marka*”, la cual se encuentra en proceso de auto-certificación orgánica con apoyo del programa de desarrollo territorial indígena (PDTI – Colchane), e INDAP Tarapacá. Esta certificación ya fue presentada al SAG, y se espera que se inicie la transición por un período de un año hasta lograr la certificación, ya que son territorios por naturaleza orgánicos. Cabe señalar que esta certificación se encuentra homologada para países como Brasil y la Comunidad Europea, abriendo una interesante oportunidad comercial que puede ser apoyada por programas de ProChile.

El Programa de Desarrollo Territorial Indígena INDAP-CONADI-PDTI, está orientado a fortalecer las distintas estrategias económicas de los agricultores. El PDTI-COLCHANE apoya la asistencia técnica con asesoría en el cultivo de la quinua, ganadería, artesanía y turismo rural. Mediante el programa de Sistema de Incentivos para la Recuperación de los Suelos Degradados (SIRSD), la agricultora es apoyada en la postulación a programas de prácticas sustentables, como la incorporación de guano no avícola, construcción de muretes de piedra, construcción de cercos perimetrales para la protección del cultivo de la quinua, etc.

El sello Manos Campesinas de INDAP es un sistema de acreditación que respalda los atributos de productos y servicios generados por los productores, dando valor a sus factores naturales, humanos y sociales, junto con reconocer las prácticas ancestrales y los conocimientos tradicionales inmersos en su proceso de elaboración. La productora se encuentra en proceso de acreditación como persona natural con su producto quinua, siendo pionera en la región de Tarapacá.

La productora fue beneficiaria también del Plan de Manejo y Fortalecimiento de la Capacidad Productiva orientada a mejorar la Calidad y Productividad de la Quinua–NODE CORFO 2016–2017, en el cual pudo obtener asesoría especializada en el manejo productivo–comercial del cultivo, y análisis de suelo, agua y grano de quinua. Se trabajó, además, en la recuperación de saberes ancestrales que conllevan el manejo agroecológico de la quinua, y que es un pilar en la red de sitios SIPAN (Sistemas Importantes de Patrimonio Agrícola Nacional), donde el Altiplano de la zona Norte ha sido seleccionado.

La sra. Marcelina fue beneficiaria de la Gira Tecnológica de Innovación para el Fortalecimiento de la Producción y Comercialización de la Quinua en Chile–FIA, para conocer *in-situ* los recientes avances de investigación, desarrollo e innovación en las áreas de producción, transformación y comercialización de quinua en Perú, considerando los recientes progresos en maquinarias para la siembra y cosecha, que permitan mitigar la pérdida en los procesos productivos; las nuevas tendencias en maquinarias, que permitan mejorar el desaponificado del grano bajo normas internacionales de consumo; los nuevos insumos para el cultivo, que permitan aumentar los rendimientos por hectárea; los nuevos modelos de negocio para productores, incluyendo la venta interna, la generación de redes de apoyo para la exportación de quinua chilena en el mercado internacional; y las nuevas tendencias en la generación de sub productos de quinua, que son demandados por el mercado internacional.

La sra. Marcelina Mamani también fue postulada por INDAP Tarapacá para ser parte del programa Sabores del Campo, donde recibirá el apoyo, acompañamiento y asesoría necesaria en aspectos de aseguramiento de calidad de los alimentos, que le permitirá desarrollar procesos acordes con la normativa sanitaria y de calidad vigente (Buenas Prácticas de Manufactura – BPM) desde el año 2018 hasta el 2020.

Actualmente, la sra. Marcelina cuenta con un stock de 800 kg de quinua en bodega, con un total mensual de 266 kg. Cuenta además con 5 hectáreas sembradas, lo que se traduce en aproximadamente 500 kg por hectárea con cosecha. De esta forma, completa un total de 2.500 kg anuales.

Stock de quinua almacenada

Has. de quinua sembrada en la localidad de Escapiña, Comuna de Colchane.

Figura 1.3: Quinua disponible.

1.3 PERSPECTIVAS DE LA CADENA DE VALOR

Según el estudio potencial – competitivo de la quinua, se señala que los productores carecen de habilidades empresariales, el cual los hace perder capacidad para asumir compromisos comerciales, tales como metas de abastecimiento y distribución. A partir de los antecedentes recopilados de este estudio, se menciona el bajo interés en los procesos de asociatividad de las diversas formas de organización en torno al cultivo y venta de la quinua. Esto es motivado básicamente por perseguir intereses individuales por sobre el desarrollo organizacional. Así, se puede observar que los éxitos de corto plazo de iniciativas basadas en quinua son de índole personal – familiar, más que colectivas.

Como podemos observar, la productora ha buscado apoyo en diferentes instituciones para poder desarrollarse como una agricultora sustentable en el tiempo, y dando a conocer la quinua a nivel nacional mediante ferias, giras tecnológicas, etc.

En cuanto al encadenamiento productivo, la asociada señala la posibilidad de formar una cooperativa familiar en mediano plazo para aumentar la disponibilidad de quinua y el trabajo a desarrollar. La puesta de valor de conocimientos ancestrales se ve reflejada en la participación de su familia, hijas y nietos, que han aprendido estas técnicas ancestrales, las cuales se pretenden mantener en el tiempo.

1.4 CONSIDERACIONES FINALES

El conocimiento del proceso de producción de la quinua desde la etapa de selección y preparación de los terrenos, hasta el empaquetamiento final del producto, es manejado a cabalidad por la productora. Este proyecto es un gran desafío que a mediano plazo será comercializado en el mercado nacional como, por ejemplo, JUNAEB y su tercer servicio, colegios, etc.

La oportunidad de llegar a estos mercados con snacks saludables va de la mano con el esfuerzo de la agricultora, debido a que hasta la fecha se diferencia de los demás productores de la zona, logrando avances significativos, como encontrarse en vías de certificación orgánica, y ser la primera productora de quinua con Sello Manos Campesinas. El cooperativismo es una herramienta en donde productores colaboran hacia un objetivo en común; la familia de la asociada es numerosa y existe el interés de formar una cooperativa agrícola.

Dentro de las brechas detectadas se trabajará en los costos de producción de la quinua para obtener un precio justo en los productos con valor agregado.

ANEXO A: FICHA TÉCNICA APLICADA EN EL DIAGNÓSTICO TÉCNICO REALIZADO

A continuación, se presenta la ficha técnica aplicada en el diagnóstico técnico realizado por el asociado.

Tabla A.1: Ficha técnica aplicada en el diagnóstico técnico realizado.

Pregunta	Respuesta
Nombre del productor (a) / Rut	Marcelina Mamani Canqui
Rut	
Localidad	Escapiña
Nombre del predio	Escapiña
Superficie	2,5 hectáreas
Fecha de siembra	Octubre 1ª semana.
Cobertura de siembra	30% - baja
Estado fenológico de cultivo	Fase Emergencia de hojas. Descripción. Emergencia de 6 hojas Duración. A partir de los 45 días después de siembra
Tipo de cierre o cerco perimetral (tradicional, ursus, seto vivo)	Cerco de malla ursus
Riego (Si/No)	Sí
Tipo de riego: inundación, presurizado, otro	1 Riego por inundación en presiembra, mes de agosto
Presenta algún daño por factores abióticos en el cultivo, ¿Qué tipo? (helada/viento/nieve/humedad/salinidad), ¿Existe pérdida completa o parcial?	La cobertura baja observada puede deberse a una desuniforme humedad que no permite un establecimiento adecuado. La aplicación de guano también se observa desuniforme. Este predio tiene presencia de fuertes vientos.
¿El cultivo presenta alguna plaga?(si/no) ¿Cuál?	Se tomarán muestras de hojas.
¿Qué tipo de labor de preparación de suelo utilizó? (arado de disco, rastra, cincel, ninguna)	Suelo descansado durante 1 año. Con incorporación de guano año 2017 aplicado y posterior preparación con rastra hidráulica.
Selección de semillas. (Si/No) Según qué criterios?(Color, tamaño, tamaño panoja, etc)	Si. Criterio: Tamaño de panoja / color Quinua blanca (hanc’o) seleccionada
¿La siembra fue manual o con sembradora? (manual/sembradora)	Mecanizada: 2,5 hectáreas
¿Aplicó guano al suelo? (Si/No) tipo/mes/año	Si

Pregunta	Respuesta
Que tipo de aplicación de guano realizó (extendido, por hilera, por golpe/mata)	Extendido año 2017
El terreno es propio, arrendado, comunitario u otro	Comunitario
Mano de obra es familiar o externa remunerada	Familiar
¿Tiene otros terrenos que cultiva actualmente en descanso? (Donde y superficie aprox.	Sector Escapiña, 8 hectáreas aprox.
Conclusiones	La agricultora presenta siembra mecanizada con cobertura baja debido a que ha realizado un riego de pre siembra, la aplicación de guano fue realizada el mismo año es forma extendida en toda la superficie. No se observan cercos o barreras vivas que permitan cortar el viento. El viento arrastra arenilla que llega a perjudicar hileras completas de cultivo. Considerar la propagación de barreras vivas evitaría el daño de viento. Existe disponibilidad de recurso hídrico a través de rio Isluga. La elección de terrenos para siembra debe ser considerada con una búsqueda de lugares más protegidos y cálidos.

ANEXO TÉCNICO N°9

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2017-0797

“Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Marcelina Mamani

Abril, 2019

RESUMEN

Como parte del Método objetivo 5, que indica "*Realizar transferencia tecnológica del proceso definido para la elaboración de los productos desde CREAS a Marcelina Mamani*", en el siguiente informe se presentan los resultados obtenidos en los 5 talleres de transferencia tecnológica realizados a la emprendedora beneficiada, tanto en sus instalaciones en la comuna de Alto Hospicio, en región de Tarapacá, como en las dependencias de CREAS, ubicadas en la región de Valparaíso. En las 3 transferencias realizadas en Tarapacá, 2 profesionales del equipo técnico de CREAS realizaron las visitas a Alto Hospicio, donde se capacitó al menos a 2 representantes del equipo de trabajo de la emprendedora, la misma emprendedora y una de sus hijas; quienes también estuvieron presentes en las 2 visitas a CREAS.

Como se mencionó previamente, las visitas de transferencia tecnológica fueron cinco en total, tres realizadas en las dependencias de la emprendedora en Alto Hospicio y dos realizadas en CREAS. En la primera visita, realizada en Alto Hospicio, el equipo técnico tuvo la posibilidad de conocer la planta y el proceso de tratamiento de la quinua de la emprendedora, desde la desaponificación hasta la clasificación final de los granos, al tiempo que se presentaron las primeras pruebas de concepto de las galletas y barritas elaboradas en CREAS, al equipo de trabajo de la emprendedora. En la segunda visita, realizada en las dependencias de CREAS, se realizó un taller relativo a la Ley 20.606 de Etiquetado de los Alimentos, con una actividad práctica enfocada en la elaboración de sus propios prototipos de galletas y barritas, donde pudieron evidenciar las barreras tecnológicas presentadas en el desarrollo de los productos. En la tercera visita, realizada en Alto Hospicio, se presentaron los prototipos definitivos de las galletas y barritas libres de sellos elaboradas, y además, se reforzaron los conceptos de la Ley de Etiquetado de los Alimentos. Dado que se habían realizado las primeras compras de equipos relacionadas al proyecto, se aprovechó la instancia para realizar la inspección de aquellos que ya se encontraban en la planta. En la siguiente visita, el cuarto taller de transferencia tecnológica realizada en las dependencias de CREAS, se realizó un taller de asociatividad en conjunto con otros productores de quinua de la región de Valparaíso, donde la sra. Marcelina Mamani pudo presentar su trabajo frente a la cooperativa Petorquinoa, y participar de un taller práctico de elaboración de embutidos de quinua. También se realizó la elaboración de un lote de más de 2.000 galletas y barritas junto a la emprendedora, que posteriormente fueron utilizadas para realizar una evaluación sensorial con niños beneficiarios de la JUNAEB en Iquique.

La última visita de transferencia tecnológica se realizó en la planta de la señora Marcelina en Alto Hospicio, con el objetivo de poner en marcha esta nueva planta luego de su ampliación y la instalación del horno y los demás equipos. Sin embargo, en este ámbito se presentaron numerosos contratiempos, evidenciando diversas necesidades de servicios básicos por parte de la empresa, por lo que fue posible poner en marcha los equipos, pero sin considerar la utilización del horno. Durante el último día de esta visita, también asistió la directora (s) del equipo de JUNAEB, la Sra. Ruth Fuentes, para evidenciar en terreno las instalaciones y capacidades de la emprendedora beneficiada. De forma paralela, a través de una reunión con el equipo de INDAP, se pudo trabajar en la participación de la Sra. Marcelina en el Congreso Mundial de la Quinua,

con la presentación del proyecto en el Congreso, y la exposición de los productos desarrollados en un stand de la ExpoQuinua, actividad realizada los días previos al congreso.

Por último, se realizó una visita adicional, en la que se trabajó con la actual directora regional de JUNAEB, la Sra. Claudia Camacho, para definir los próximos pasos a seguir en el trabajo con JUNAEB. Cabe señalar que los resultados obtenidos del trabajo con JUNAEB se presentan en el Anexo 6.

INDICE GENERAL

1. RESULTADOS 6
1.1 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 1 EN ALTO HOSPICIO 6
1.1.1 Descripción del proceso productivo 6
1.2 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 2 EN CREAS 8
1.3 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 3 EN ALTO HOSPICIO 11
1.4 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 4 EN CREAS 13
1.5 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 5 EN ALTO HOSPICIO 15
1.6 CONGRESO MUNDIAL DE LA QUINUA COMO ACTIVIDAD DE CIERRE 19
2. CONCLUSIONES 24
3. DOCUMENTOS ADICIONALES 25
3.1 PRESENTACIÓN LEY 20.206 DE ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS 25
3.2 RESUMEN PRESENTADO PARA LA POSTULACIÓN AL CONGRESO DE LA QUINUA Y CARTA DE APROBACIÓN 28
3.2.1 Carta de aprobación del Congreso Mundial de la Quinua 30
3.3 PRESENTACIÓN EN EL CONGRESO MUNDIAL DE LA QUINUA 31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Proceso de elaboración de quinua. 7
Figura 1.2: Primer taller de transferencia tecnológica en Alto Hospicio. 8
Figura 1.3: Límites establecidos según la nueva Ley de Etiquetado, y su etapa actual de implementación. 9
Figura 1.4: Fuentes de adición de sodio consideradas según la nueva Ley de Etiquetado. **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 1.5: Fuentes de adición de azúcares consideradas según la nueva Ley de Etiquetado. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 1.6: Fuentes de adición de grasas saturadas consideradas según la nueva Ley de Etiquetado. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 1.7: Fuentes de adición de calorías consideradas según la nueva Ley de Etiquetado. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 1.8: Excepciones consideradas según la nueva Ley de Etiquetado. 10
Figura 1.9: Uso de ingredientes alternativos para la elaboración de barritas de quinua. 10
Figura 1.10: Uso de ingredientes alternativos para la elaboración de galletones de quinua. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 1.11: Segundo taller práctico, realizado en CREAS. 11
Figura 1.12: Segunda visita a las dependencias en Alto Hospicio. 12
Figura 1.13: Revisión e inspección de los equipos comprados. 13
Figura 1.14: Taller de Asociatividad e Innovación realizado en las dependencias de CREAS ... 14
Figura 1.15: Elaboración de muestras para el panel de aceptabilidad en colegio abastecido por la JUNAEB 15
Figura 1.16: Envases utilizados para almacenar y enviar las muestras de galletas y barritas al Liceo Bicentenario Santa María de Iquique ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 1.17: Equipamiento instalado en la nueva planta de la señora Marcelina. 16
Figura 1.18: Batidora, amasadora, balanza y selladora en la planta de Alto Hospicio ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura 1.19: Anafe y horno en la planta de la señora Marcelina 17
Figura 1.20: Reunión con la Directora Regional (s) de JUNAEB. 19
Figura 1.21: Puesto en la Feria ExpoQuinua previo al inicio del Congreso Mundial de la Quinua. 20
Figura 1.22: Productos envasado que vende la señora Marcelina, incluidos las nuevas galletas y barritas. Puesto en la Feria ExpoQuinua. 20
Figura 1.23:Tríptico diseñado para la difusión de los resultados en la feria ExpoQuinua. 21
Figura 1.24: Presentación del proyecto y sus resultados en el Congreso mundial de la Quinua 21
Figura 1.25: Segunda reunión realizada con la directora regional de JUNAEB en las instalaciones de la señora Marcelina Mamani. 22
Figura 1.26: Plantaciones de quinua en el altiplano con la señora Marcelina y equipo técnico del CREAS. 23

1. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante las 5 visitas de transferencia tecnológica efectuadas en el curso de la ejecución del proyecto PYT-2017-0797. Las transferencias fueron realizadas tanto en las dependencias de CREAS en Vaparaíso, como en la sala de proceso de la asociada en Alto Hospicio, donde serán elaboradas finalmente las galletas y barritas desarrolladas durante la ejecución de este proyecto.

Los principales temas abordados durante la realización de las transferencias tecnológicas corresponden a la formulación de los productos bajos en nutrientes críticos, la Ley 20.606 de Etiquetado de los Alimentos, y el proceso de elaboración de los productos desarrollados durante la ejecución del proyecto, incluido el equipamiento necesario para tales efectos. Los resultados presentados a continuación fueron divididos de acuerdo a cada una de las transferencias realizadas, en conjunto con subactividades desarrolladas de forma paralela en las respectivas visitas.

1.1 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 1 EN ALTO HOSPICIO

Durante la primera visita técnica realizada a la emprendedora en sus dependencias en Alto Hospicio, se trabajó tanto en evidenciar su proceso productivo actual de la quinua, como en el desarrollo inicial de los prototipos de galleta y barritas, junto con sus principales dificultades técnicas. De esta forma, en esta visita realizada los días 21 y 22 de marzo de 2018, el equipo de CREA pudo constatar las diversas dificultades presentadas para la desaponificación y clasificación de la quinua, con extensos períodos de procesamiento que encarecen el valor del producto final, junto con la alta demanda de recurso humano. Por otro lado, la emprendedora beneficiada pudo evidenciar las dificultades técnicas presentadas para el desarrollo de productos libres de sellos, y los avances hasta esa fecha. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

1.1.1 Descripción del proceso productivo

La producción y procesamiento de la quinua altiplánica de Colchane elaborada por la Sra. Marcelina Mamani consta de 7 operaciones unitarias una vez que se cosecha y limpia la quinua, operaciones presentadas en la Figura 1.1. El proceso comienza con un tostado inicial del grano, el que le otorga un mejor sabor al producto final, y favorece las etapas de desaponificación posteriores. Terminada esta etapa, se procede con la escarificación de la quinua a través de un pelado artesanal de características ancestrales, de forma que se desprenda la saponina contenida en la superficie de los granos; para separar las pequeñas impurezas y la saponina de los granos de quinua, esta es lavada con abundante agua y numerosos enjuagues, luego de lo cual se seca de forma natural al sol. Una vez seca, se clasifica de forma manual, descartando impurezas, como pequeñas piedras, y granos de quinua que no cumplen con los estándares deseados.

Hasta este punto, las etapas para los distintos productos elaborados (quinua graneada, harinas, etc.) son comunes, luego de lo cual se evidencian diferencias entre los 3 productos elaborados. Por un lado, para la producción de quinua graneada, una vez que se clasifica la quinua, se envasa y comercializa. En el caso de la harina cruda de quinua, la quinua seca y clasificada se muele, luego de lo cual se envasa; y en el caso de la harina tostada de quinua, luego de la clasificación manual de granos se vuelve a tostar la quinua, y posteriormente se muele y envasa.

Figura 1.1: Proceso de elaboración y procesamiento de productos de quinua.

No obstante, si bien estos procesos de elaboración poseen características diferenciadoras al ser de carácter ancestral, cabe mencionar que para poder aumentar la escala productiva actual de la sra. Marcelina es necesario mejorar sus etapas de producción a través de la incorporación de maquinaria que facilite las etapas unitarias, disminuyendo los tiempos requeridos en cada uno de ellos, además de requerir menos trabajo manual. En función con lo anterior, y de acuerdo a lo programado, se hizo entrega de un molino (Figura 1.2), que favorecerá la producción de harinas, considerando que la harina de quinua es el ingrediente basal para la producción de productos farináceos, como las galletas.

Figura 1.2: Primer taller de transferencia tecnológica en Alto Hospicio.

Dentro de las otras etapas que requieren optimización, es la etapa de selección manual, la cual es altamente demandante en cuanto a tiempo y personal. Para el mejoramiento de esto, se propone la utilización de un clasificador manual al inicio de la etapa productiva, es decir, antes del tostado, que facilite la eliminación de impurezas y granos de quinua que no cumplan con lo requerido.

1.2 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 2 EN CREAS

En la transferencia tecnológica realizada a la Sra. Marcelina Mamani en su visita a CREAS en los días 24 y 25 de julio de 2018, se trabajó con las diferentes normas establecidas en la Ley 20.606 de Etiquetado de los Alimentos, y la última etapa de implementación, junto con el desarrollo

práctico de los prototipos elaborados. De esta forma, se generó un documento que diese respaldo a esta información, cuyos aspectos más relevantes se describen a continuación.

Actualmente, la Ley de Etiquetado de los Alimentos se encuentra en la Etapa 2 de su implementación, y se espera que en junio de 2019 entre en vigencia la última etapa de implementación, donde los límites son aún más restrictivos en cuanto a la presencia de nutrientes críticos. Si bien, hasta que se cumpla dicho plazo no se exigirá que las micro y pequeñas empresas incorporen el uso de sellos negros si es que corresponde, el desarrollo de los prototipos debe estar enfocado en los límites exigidos por la Etapa 3, considerando los costos de reformulación que pudiesen significar posteriormente.

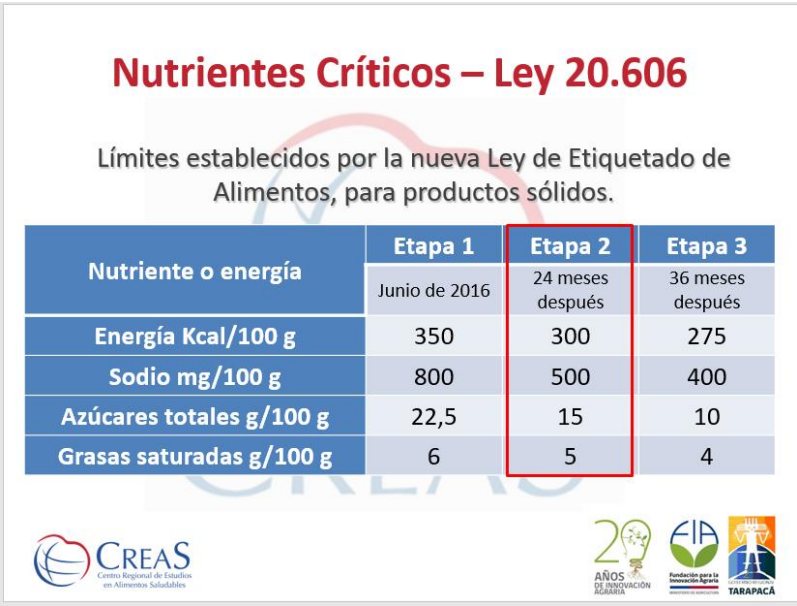


Figura 1.3: Límites establecidos según la nueva Ley de Etiquetado, y su etapa actual de implementación.

Ahora bien, la incorporación de sellos negros por presencia de nutrientes críticos no sólo viene dado por exceder los valores presentados en la Figura 1.3, sino que también por la fuente de la que estos provienen. Por lo tanto, si bien en algunos alimentos se puede exceder el límite numérico establecido, no corresponde la incorporación de sellos negros si no cuenta con adición de nutrientes críticos. En este sentido, la Ley 20.606 describe claramente qué ingredientes se considerarán como fuentes añadidas de azúcares, grasas saturadas y sodio, las que se describen a continuación.

Figura 1.4: Diversos parámetros de la Ley 20.606.

Posteriormente, se trabajó con la emprendedora en la utilización de ingredientes alternativos para la elaboración de este tipo de productos, enfocado principalmente en la sustirución de azúcares y grasas saturadas, como se presenta a continuación.

Figura 1.5: Uso de ingredientes alternativos para la elaboración de productos de quinua.

Finalmente, se presentan algunas de imágenes de la transferencia realizada, la que también contó con la presencia de Marcela Arce, entonces ejecutiva FIA de este proyecto.

Figura 1.6: Segundo taller práctico, realizado en CREAS.

1.3 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 3 EN ALTO HOSPICIO

El día martes 4 de septiembre de 2018 se realizó una segunda reunión con la Sra. Marcelina y su familia (la cual constituye el fuerte de su equipo de trabajo), en la sala de trabajo que poseen en la Comuna de Alto Hospicio, con el fin de presentar las muestras de los prototipos mejorados y desarrollados desde la visita de la Sra. Marcelina al CREAS en julio hasta septiembre. Se reforzó, además, en presencia de todo el equipo colaborador presente, el funcionamiento de la Ley de Etiquetado de los Alimentos, y el uso de los sustitutos de los nutrientes críticos. En esta ocasión, se definieron los prototipos definitivos de las barritas y galletas, con la aprobación ambas partes, aceptando el hecho que al industrializar el proceso de producción y buscar productos sin sellos, se vuelve necesario modificar algunos de los procesos y características tradicionales y ancestrales que conservan para otros productos (a los que se les puede atribuir un mayor valor agregado) en función de obtener productos sin sellos de advertencia nutricional, como lo es la incorporación de edulcorantes y otros aditivos alimenticios.

Figura 1.7: Segunda visita a las dependencias en Alto Hospicio.

En las semanas previas a esta segunda visita de las instalaciones de la Sra. Marcelina, se realizaron las compras del equipamiento para la planta; entre los equipos considerados en esta compra se cuentan la batidora y la amasadora, junto con el horno. Entre los demás artículos de equipamiento menor, se encuentran los mesones, un lavafondos y un carro portabandejas. Se aprovechó la instancia de la visita para realizar la revisión e inspección de los nuevos equipos, de forma de tener certeza que hubiesen llegado en buenas condiciones, así como también el hecho que llegaran los equipos tal cual fueron comprados y facturados. En el caso de la batidora y del horno, se encontró que no se correspondieron los modelos y marcas. En base a esta visita, fue posible hacer las gestiones de forma oportuna para poder realizar el cambio y obtener los equipos correspondientes a la factura emitida por la empresa vendedora.

Figura 1.8: Revisión e inspección de los equipos comprados.

1.4 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 4 EN CREAS

La cuarta visita de transferencia a realizar en las dependencias de CREAS se llevó a cabo entre los días 19 y 22 de noviembre de 2018. En esta ocasión, se realizó un nuevo y breve taller de reforzamiento de la Ley de Etiquetado de los Alimentos, para así reforzar los conceptos de la Ley 20.606, especialmente la sustitución de los nutrientes críticos por otros aditivos alimenticios. Además, se efectuó un Taller de Asociatividad e Innovación en torno a la quinua; este taller contó con la presencia y participación de Pablo Olguín, académico de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, especialista en la comercialización agrícola y asociatividad campesina, y que ha dedicado gran parte de su quehacer profesional al ámbito de la quinua. En esta actividad no solo participó la señora Marcelina como asistente, sino que también participó como expositora, compartiendo sus experiencias como productora y vendedora de quinua altiplánica y otros productos. Junto a su hija Johana Mamani, la Sra. Marcelina pudo participar también de un taller práctico de elaboración de embutidos de quinua, actividad realizada en CREAS por un equipo especializado en la producción de estos productos para la cooperativa Petoquinoa.

Figura 1.9: Taller de Asociatividad e Innovación realizado en las dependencias de CREAS

El Taller de Asociatividad e Innovación se concretó como una actividad complementaria a la visita de transferencia programada. La actividad principal de esta visita consistió en la elaboración a mayor escala de las barritas y galletas de quinua desarrollados durante la ejecución de este proyecto, y presentados a la señora Marcelina en la visita previa a Alto Hospicio.

El motivo de la elaboración masiva de las galletas y barritas se debió a la posibilidad que se presentó de realizar una evaluación sensorial y de aceptabilidad con niños en edad escolar, beneficiarios de la JUNAEB, del Liceo Bicentenario Santa María de Iquique. La JUNAEB entregó como requerimiento para esta evaluación una cantidad mínima de 520 unidades de cada producto a evaluar. Por lo que se presentó el desafío de elaborar este gran volumen de muestras que serían llevadas a Iquique por la Sra. Marcelina y su hija Johana. Si bien este gran número de muestras necesario significó un desafío, también permitió entregar la información y las técnicas de trabajo en mayor escala a la señora Marcelina y a Johana. El hecho de enfrentarse a la elaboración de 1.200 galletas y 1.200 barritas en el plazo de dos jornadas de trabajo, corresponde a un posible escenario de trabajo para la asociada y su equipo en caso de convertirse en proveedora de la JUNAEB, por lo que fue altamente productivo el contexto en el cual se desarrolló esta transferencia. Las galletas y barritas, una vez elaboradas, fueron envasadas en envases de plástico de cierta rigidez, capaces de almacenar 72 galletas cada uno y resistir sin mayores problemas el traslado en avión hasta Iquique.

Figura 1.10: Elaboración de muestras para el panel de aceptabilidad en colegio abastecido por la JUNAEB

1.5 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA 5 EN ALTO HOSPICIO

Entre el 15 y el 17 de enero de 2019 se realizó el último viaje con el objetivo de realizar la transferencia tecnológica final a la señora Marcelina y su equipo de trabajo.

Para esta fecha, de acuerdo a la información proporcionada por la señora Marcelina, ya se había llevado a cabo la ampliación de la sala de trabajo; sin embargo, aún se estaba a la espera de finalizar los detalles de instalación de la ampliación como, por ejemplo, las cañerías de agua, las instalaciones de la línea del gas, y la corriente eléctrica.

Figura 1.11: Equipamiento instalado en la nueva planta de la señora Marcelina.

El nuevo espacio destinado a la elaboración de productos en base a quinua incluye divisiones al interior para delimitan los distintos espacios; área de procesamiento de la quinua, cocina fría, envasado de productos, cocina caliente y lavado de implementos. También se instaló un lavamanos en el ingreso de la nueva planta, a modo de cumplir con las exigencias del Servicio de Salud para obtener la ampliación de la resolución sanitaria, aspecto en el que la sra. Marcelina también recibe asesoría directa del MINSAL.

Respecto del equipamiento presente en la sala, luego de la inspección tanto de equipos como de equipamiento menor, se constató que la batidora vista en la visita de septiembre, había sido cambiada por la correcta, quedando acorde a la compra y facturación realizada. En el caso del horno, también se constató que este había sido reemplazado respecto del primero que había llegado erróneamente; el horno que se encontraba en la planta en esta visita, correspondía a las especificaciones técnicas tal como fueron detalladas en la factura emitida por el proveedor. Sin embargo, al momento de la visita el día 15 de enero, las instalaciones del gas y del agua necesarias para poner en marcha el horno no se encontraban finalizadas, por lo que se decidió comenzar con la puesta en marcha del resto de los equipos esperando la disponibilidad del horno.

En cuanto a los equipos que fueron puestos en marcha, la batidora y la amasadora se comportaron de manera esperada. El encendido y apagado, junto con los ajustes de velocidad y funcionamiento fueron todos probados junto con el equipo de trabajo de la señora Marcelina. También se puso en funcionamiento la selladora; este equipo requirió mayor revisión y estudio del manual de instrucciones para poder realizar los ajustes del temperatura y altura de la banda selladora, y velocidad de la banda transportadora. Una vez realizados esos ajustes, se realizaron el encendido y la prueba de la selladora; ya revisado el manual de instrucciones de uso, también fue posible transferirle la información al equipo asociado. Los ajustes que se realizaron a la selladora corresponden a los parámetros adecuados para los envases que utiliza Kumara, tanto por tamaño como por tipo de material que los constituye.

Cabe destacar que, al realizar la puesta en marcha de los equipos, se evidenció una notoria falta de iluminación y enchufes disponibles en la sala de trabajo de la señora Marcelina.

Por otra parte, se realizaron compras de equipamiento menor, entre los que se consideraron dispensadores de toallas de papel, dispensadores de jabón y detergente, basureros, cajas organizadoras de plástico, entre otros, cuyas compras fueron realizadas en distintos locales comerciales en Iquique junto a la señora Marcelina y Johana.

Figura 1.12: Anafe y horno en la planta de la señora Marcelina.

En el caso del horno, como ya fue mencionado con anterioridad, requiere de conexiones de agua y gas para su funcionamiento. El día martes 15 de enero, al llegar a la planta, se estaba finalizando la instalación de las cañerías de agua, y se esperaba que el gas fuera terminado durante la misma jornada. Para poder trabajar, se requieren de instalaciones mayores para las cuales deben ser llamados técnicos especialistas certificados para tales efectos. Se llamó inmediatamente un técnico calificado, que se comprometió a ir a la planta de la señora Marcelina el día 17 de enero, no obstante, el técnico contactado no llegó a la planta de la señora Marcelina el día 17 a la hora comprometida. Por lo anterior, luego de 3 días de espera, y con el equipo técnico del CREAS desde Valparaíso, se contactaron otros técnicos, de los cuales finalmente el sr. Hugo Soto realizó una evaluación y la instalación del gas en la planta de la señora Marcelina.

Al momento de ser redactado este informe, se está a la espera de la certificación de la instalación de gas, debido a la compra de una campana que la sra. Marcelina aún no ha podido adquirir. Adicionalmente, don Hugo Soto realizó una evaluación de las instalaciones eléctricas de la planta, en función de mejorar las capacidades de la planta, corroborando la apreciación del equipo de CREAS de la falta de enchufes y luz/iluminación en la planta, entre otras deficiencias. Los informes y presupuestos entregados por Hugo Soto se encuentran adjuntos al final de este Anexo, en el capítulo 3. En función de lo gestionado con INDAP en diversas conversaciones, se espera poder contar con recursos económicos para que la Sra. Marcelina pueda realizar la correcta mantención de sus instalaciones eléctricas, que poseen problemas desde las conexiones al interior de su casa, anexada a la planta de producción.

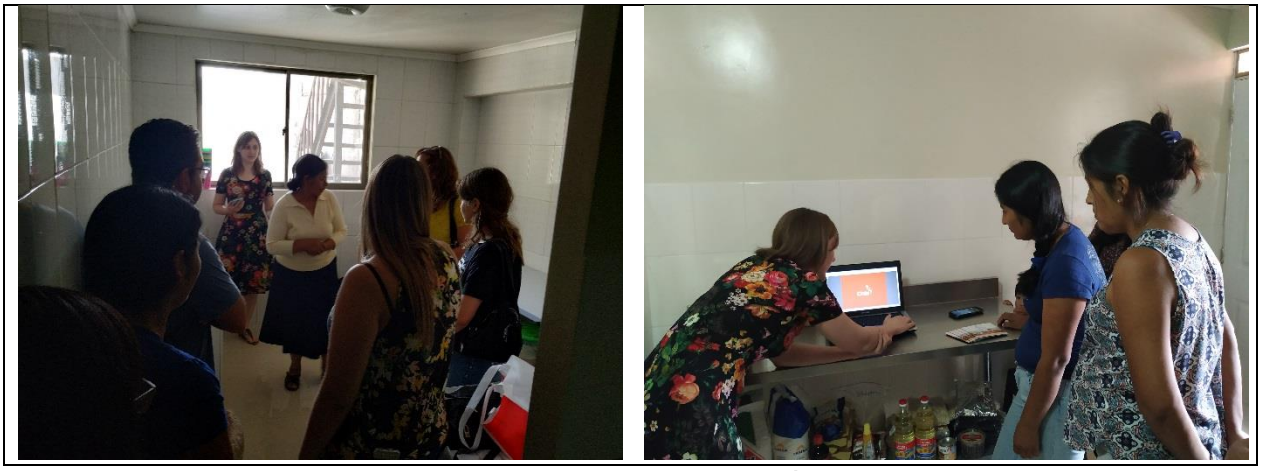


Figura 1.13: Quinta transferencia tecnológica realizada.

Una actividad adicional que fue posible realizar durante esta visita de transferencia, fue una reunión con la Directora Regional (s) de la JUNAEB, la Sra. Ruth Fuentes, a modo generar lazos con la institución y dejar en conocimiento los prospectivos socios comerciales. La reunión fue agendada para el día 17 de enero de 2019, en las dependencias de la señora Marcelina. Asistieron a esta actividad Ruth Fuentes, junto a 2 nutricionistas, encargadas de suministro de la misma institución. Se les presentaron los fundamentos del desarrollo de estos productos utilizando el mismo material utilizado en las capacitaciones realizadas anteriormente a la señora Marcelina y todo su equipo de colaboradores (hijas e hijos, principalmente), y en paralelo los resultados obtenidos con los productos ya desarrollados y probados en el Liceo Bicentenario. Adicionalmente, se dio la instancia para comentar la evaluación sensorial que fue realizada en el mes de diciembre con los niños del Liceo Santa María (evaluación presentada en el Anexo 6). Todas las asistentes a esta reunión fueron parte del equipo supervisor de la evaluación, por lo que fueron capaces de entregar retroalimentación en base a las observaciones hechas por ellas mismas en esa ocasión, y que, por diversos motivos, no fueron entregadas por los niños al momento de completar el formulario.

Figura 1.14: Reunión con la Directora Regional (s) y equipo de JUNAEB.

Por otra parte, la Directora Regional (s) de la JUNAEB, y sus acompañantes, se mostraron muy interesadas al serles mostradas las nuevas instalaciones de la planta de Kumara, especialmente cuando se les comentó que la señora Marcelina ya cuenta con la resolución sanitaria, y que, debido a las ampliaciones realizadas al área de trabajo, requerirá solamente una actualización de la misma. Una pregunta recurrente en el tiempo de trabajo con la señora Marcelina, corresponde a la capacidad que ella tiene de producir quinua inflada (quinua pop o pipoca, dependiendo de la zona geográfica de los interlocutores), y esta reunión no fue la excepción. Es un tema recurrente en el que se le ha insistido a la señora Marcelina, para que produzca y venda este producto de quinua. Lo anterior se suma a que para la producción de barritas es necesaria la utilización de quinua inflada, donde la Sra. Marcelina cuenta con el equipo necesario, no obstante, aún no ha podido coordinar su puesta en marcha.

1.6 CONGRESO MUNDIAL DE LA QUINUA COMO ACTIVIDAD DE CIERRE

Las actividades de cierre contempladas para este proyecto, titulado “*Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snacks saludables*” fueron la presentación de los productos desarrollados en CREAS durante la feria ExpoQuinua, realizada durante los dos días previos al inicio del Congreso Mundial de la Quinua, del 23 al 25 de marzo de 2019 en la ciudad de Iquique. En esta feria, la señora Marcelina y su hija Johana pudieron mostrar además el resto de sus productos, donde destaca la buena recepción por parte del público asistente. En cuanto a este proyecto, se dieron a degustar muestras de los prototipos elaborados, dando cuenta de la necesidad de desarrollar productos libres de sellos, y especialmente, libres de azúcar. Finalmente, la emprendedora pudo comercializar los prototipos elaborados, contando con la aceptabilidad del público.

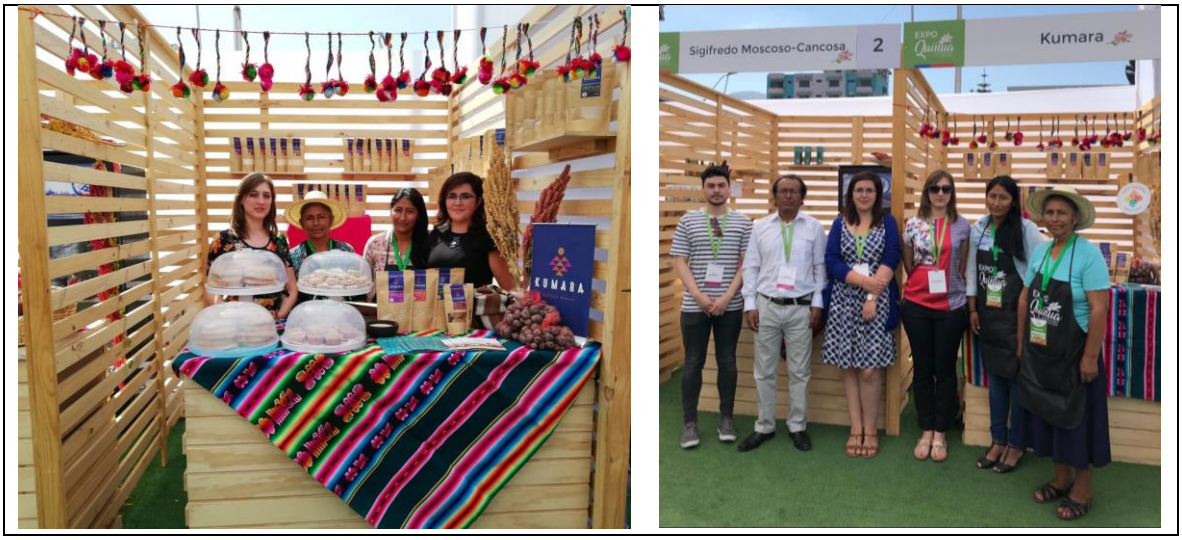


Figura 1.15: Puesto en la Feria ExpoQuinua, previo al inicio del Congreso Mundial de la Quinua.

En esta feria, la señora Marcelina junto con Johana tuvieron la posibilidad de vender sus productos tradicionales como la quinua y productos elaborados en base a quinua. Se presentaron también envases prospectivos de las galletas elaboradas, que presentaron la misma estética de los productos que ya venden envasados.

Figura 1.16: Productos envasado que vende la señora Marcelina, incluidos las nuevas galletas y barritas. Puesto en la Feria ExpoQuinua.

Adicionalmente, se diseñaron trípticos especiales para esta feria, con un resumen explicativo del proyecto y sus resultados, con el fin de poder difundirlos. Estos trípticos fueron expuestos en el mesón del puesto de la señora Marcelina en la feria, y entregados a quien se interesaba por ellos, sin interferir mayormente en la estética y funcionalidad del puesto en la feria.

Figura 1.17:Tríptico diseñado para la difusión de los resultados en la feria ExpoQuinua.

Como siguiente actividad relacionada con el término del proyecto, destaca la presentación de los resultados del mismo durante la realización del Congreso Mundial de la Quinua. El proyecto fue presentado el día 25 de marzo, en el eje temático 2, correspondiente a "*Sistemas Productivos, Tecnología e Innovación*", abarcando los conceptos de valor agregado y desarrollo de la agroindustria, nuevas presentaciones de la quinua en el mercado y la productividad y calidad, entre otros. La presentación estuvo a cargo de Michelle Villarroel, ingeniero líder a cargo del equipo técnico, quien presentó los principales resultados y desafíos relacionados con el proyecto. El resumen de postulación al congreso y el trabajo en extenso, se presentan en el capítulo 3 de este informe.

Figura 1.18: Presentación del proyecto y sus resultados en el Congreso mundial de la Quinua

Luego de la reunión realizada con Ruth Fuentes, Directora Regional (s) de la JUNAEB en la visita de enero de 2019 (transferencia tecnológica 5), la directora regional titular de la JUNAEB, Claudia Camacho, también mostró su interés en conocer tanto a la señora Marcelina como las instalaciones de esta, por lo que se agendó una reunión con ella para el día martes 26 de marzo,

en la planta de la señora Marcelina. En esta ocasión, estuvieron presentes Claudia Camacho y Ruth Fuentes, donde se discutieron los temas sobre la resolución sanitaria de la planta, las capacidades de producción y las alternativas posibles para la elaboración y suministro a la JUNAEB, en caso de concretarse esta alternativa. Un punto importante, y reforzado en varias ocasiones por parte de la directora regional de la JUNAEB, es el precio de venta de los productos, que juega un rol importante al momento de negociar con la institución, incluso más que la cantidad de productos elaborados, ya que en este último punto se pueden flexibilizar los requerimientos de acuerdo a las minutas elaboradas por los encargados del área. Esta situación vuelve a poner en evidencia el costo de elaboración que significa la materia prima de la señora Marcelina, en particular, el concerniente a la quinua que ella produce y comercializa.

Figura 1.19: Segunda reunión realizada con la directora regional de JUNAEB en las instalaciones de la señora Marcelina Mamani.

Como última actividad contemplada durante la realización del Congreso Mundial de la Quinua, se encontró el día de campo organizado para el congreso, que incluyó un recorrido por la comuna de Colchane, y las plantaciones de quinua de la zona, actividad en la que participó también la señora Marcelina y su esposo, tomando cierto rol de guía para los representantes del CREAS que participaron de esta actividad.

Figura 1.20: Plantaciones de quinua en el altiplano con la señora Marcelina y equipo técnico del CREAS.

2. CONCLUSIONES

Las transferencias realizadas a la emprendedora y su equipo colaborador, facilitaron la generación de conocimiento por ambas partes; por un lado, la emprendedora pudo constatar en terreno los avances del proyecto, aprendiendo sobre el procesamiento de los productos, así como también sobre la Ley de Etiquetado de los Alimentos, y las implicancias que esta tiene en el desarrollo de los prototipos. Por otra parte, el equipo técnico de CREAS pudo evidenciar las mejoras sensoriales a realizar en los productos, junto con la evaluación de la emprendedora, y evaluar la incorporación de nuevos ingredientes que aportaran autenticidad a los productos, como condimentos típicos de la zona norte y del altiplano.

Por otra parte, fue posible realizar las compras de los equipos necesarios para lograr la implementación de la nueva planta productiva en la sala de trabajo de la señora Marcelina en la comuna de Alto Hospicio. Además, fue posible realizar asesorías una vez realizadas las compras y el envío de los equipos comprados, ya que se observaron ciertas incongruencias entre los despachos y las facturas realizadas.

Además de los conocimientos, fue posible la generación de contactos y lazos entre la emprendedora y productores de quinua de otras zonas de Chile, lo que significó también el intercambio de experiencias contrastables entre las diversas realidades que se encontraron al momento de realizar esta transferencia.

Fue posible elaborar las barritas y galletas junto a la emprendedora en condiciones de elevada exigencia, al tiempo que fue posible generar instancias de relaciones y vínculos con los responsables de la JUNAEB de Tarapacá, facilitando los contactos para una posible relación comercial entre ambas partes.

Finalmente, fue posible poner en marcha algunos de los equipos comprados para la emprendedora; sin embargo, por los problemas de instalaciones y certificaciones, no fue posible la puesta en marcha del horno, y por lo mismo, no se pudo realizar completa la última capacitación, en la cual además de poner en marcha los equipos, se debería haber elaborado un lote de productos en la misma planta de la señora Marcelina, para ajustar todos los detalles relativos al proceso de horneado de los productos desarrollados en CREAS. No obstante, esta fue una actividad que se realizó en la transferencia tecnológica 4 en CREAS, por lo tanto, tanto la sra. Marcelina como Johana cuentan con las herramientas para poder desarrollar este proceso.

En el Congreso Mundial de la Quinua fue posible presentar los productos desarrollados y difundir el proyecto, tanto en la feria como en la presentación del proyecto en el congreso mismo.

3. DOCUMENTOS ADICIONALES

3.1 PRESENTACIÓN LEY 20.206 DE ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS

A continuación, se presenta el documento presentado a la sra. Marcelina Mamani durante su primera visita a CREAS, en el marco de la segunda transferencia tecnológica realizada a la emprendedora.

Presentación segunda transferencia tecnológica en CREAS

Desarrollan: Michelle Villarroel y Jeniffer Wilckens

CREAS @_CREAS_

Nutrientes Críticos – Ley 20.606

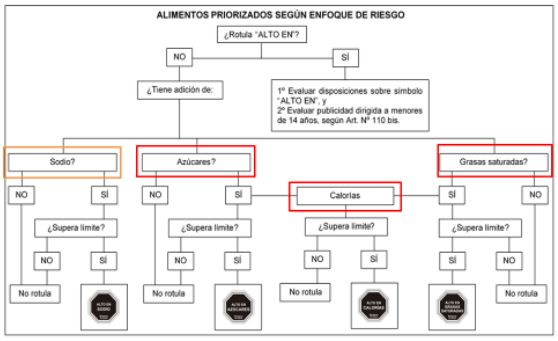
Límites establecidos por la nueva ley de etiquetado de alimentos, para productos sólidos.

Nutriente o energía	Etapa 1 Junio de 2016	Etapa 2 24 meses después	Etapa 3 36 meses después
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

CREAS

Nutrientes Críticos – Ley 20.606

CREAS



CREAS

Nutrientes Críticos – Ley 20.606

Ámbito de Aplicación

- ✓ Todos los alimentos nacionales e importados a los que se les haya adicionado **sodio**, **azúcares** o **grasas saturadas**, y que superen los límites establecidos.
- ✓ En el caso de las **calorías**, cuando se les haya adicionado azúcares o grasas saturadas, y supere el límite de calorías.

CREAS

Adición de sodio, azúcares, grasas saturadas y calorías

- **Por adición de sodio**: Se entenderá cuando se agregue alguno de los siguientes ingredientes:
- ✓ Sal comestible.
- ✓ Aditivos que contengan sodio: acetato de sodio, ascorbato de sodio, carbonato de sodio, etc.
- ✓ Ingredientes o alimentos que estén adicionados de sal comestible o aditivos con sodio.

CREAS

Presentación segunda transferencia tecnológica en CREAS

Adición de sodio, azúcares, grasas saturadas y calorías

- **Por adición de azúcares**: Se entenderá cuando se agregue alguno de los siguientes ingredientes:
- ✓ Azúcar.
- ✓ Azúcares: azúcar flor, rubia, carbohidratos edulcorantes monosacáridos (glucosa, fructosa, galactosa) y disacáridos (sacarosa (azúcar), lactosa, maltosa, trehalosa), chancaca, y similares.
- ✓ Miel, de abeja, de palma.
- ✓ Jarabes, de glucosa, maíz, fructosa, vegetales y artificiales.
- ✓ Aditivos azucarados, mix o mezcla de aditivos.
- ✓ Ingredientes o alimentos que estén adicionados de azúcar, azúcares, miel o jarabes o aditivos que contengan mono y disacáridos.

Adición de sodio, azúcares, grasas saturadas y calorías

- **Por adición de grasas saturadas**: Se entenderá cuando se agregue alguno de los siguientes ingredientes:
- ✓ Aceites, grasas y mantecas de origen animal (incluyendo marino) o vegetal, incluidas la crema de leche y sus derivados; otros alimentos grasos, aceites marinos modificados, emulsión o mezclas de mantecas y aceites, margarina, aceites usados en fritura, mantequillas.
- ✓ Aditivos que contengan grasa saturada; mix de aditivos.
- ✓ Ingredientes o alimentos que estén adicionados de aceites y grasas, incluidas la crema de leche y sus derivados, que contengan grasas saturadas.
- ✓ Ejemplos: grasa láctea, aceite de coco y de palma, aceites comunes, aceite de palta.

Adición de sodio, azúcares, grasas saturadas y calorías

- **Por adición de calorías**: Se entenderá cuando se agreguen alguno de los ingredientes que adicionan azúcares o grasas saturadas, descritos anteriormente.

Nutrientes Críticos – Ley 20.606

Excepciones

- Se exceptúan del etiquetado del sello “Alto en”:
- ✓ Los alimentos o mezclas de éstos, a los que no se les haya añadido azúcares, sodio o grasas saturadas. Por ejemplo: Aceite, azúcar, miel, crema de leche, yogurt, mix de frutos secos, etc.
- ✓ Los alimentos que se comercialicen a granel, los porcionados, fraccionados, y los preparados a solicitud del público, aunque se envasen al momento de la venta.
- ✓ Alimentos para deportistas**.
- ✓ Edulcorantes de mesa libres de azúcar y calorías.
- ✓ Hasta el 26 de junio de 2019, los alimentos producidos por micro y pequeñas empresas.

Nutrientes Críticos – Ley 20.606

Pequeña y mediana empresa

Resultados

1.2.1 Establecimiento de fórmulas para la elaboración de snacks de quínoa libres de sellos

- ✓ Calorías
- ✓ Reemplazo de Azúcar como agente aglutinante.
  - ✓ Productos “químicos” → Polidextrosa.
  - ✓ Productos naturales → Frutas deshidratadas: pasas y ciruelas.

Presentación segunda transferencia tecnológica en CREAS

Resultados

2.2.1 Elaboración de barritas de quínoa

Ingredientes	Receta 1	Receta 2
Maní (g)	20	90
Azúcar (g)	7	ALTO EN CALORÍAS
Harina quínoa (g)	20	
Quínoa cocida (g)	80	120
Almendras (g)	12	0

Resultados

2.2.1 Elaboración de barritas de quínoa

Receta	Receta 4	Receta 5	Receta 6	Receta 7
Esencia Vainilla (g)	2	0	0	0
Quínoa cruda (tostada)(g)	300	0	82	82
Avena (g)	135	0	0	0
Berries deshidratados (g)	ALTO EN GRASAS SATURADAS	ALTO EN GRASAS SATURADAS	ALTO EN AZÚCARES	55
Chocolate en polvo (g)				0
Sal (g)				1
Pasas (g)	ALTO EN AZÚCARES	ALTO EN AZÚCARES		50
Almendras (g)			ALTO EN CALORÍAS	140
Aceite de coco (g)				0
Miel (g)	ALTO EN CALORÍAS	ALTO EN CALORÍAS	40	0
Semillas maravilla (g)			20	20
Semillas zapallo (g)			20	20
Chips de chocolate (g)	0	60	0	0
Pipoca de quínoa (g)	0	110	0	0
Polidextrosa	0	0	0	25

Resultados

2.1 Pretratamiento de la quínoa altiplánica

- ✓ Diseñar un proceso y procedimiento que permita generar una harina no convencional a base de quínoa altiplánica.

Resultados

1.2.1 Establecimiento de fórmulas para la elaboración de snacks de quínoa libres de sellos

- ✓ <u>Calorías</u>
- ✓ Reemplazo de Azúcar: Agentes edulcorantes con función “estructural” → Maltitol.
- ✓ Reemplazo de Grasas <u>Saturadas</u>: Frutos secos → Maní.

Resultados

2.2 Generación de pruebas de concepto y diseño experimental

- ✓ La prueba inicial se hará en base a las fórmulas teóricas para el desarrollo del turrón y/o barrita y, el galletón.
- ✓ Análisis sensorial simple que medirá la aceptabilidad del producto por parte de la empresa y sus principales clientes.

Resultados

2.2.1 Elaboración de galletones de quínoa

Ingredientes	Receta A	Receta B	Receta C
Maní (g)	110	110	110
Quínoa cocida (g)	80	80	80
Harina quínoa (g)	65	65	65
Harina multigrano (g)	65	0	0
Harina integral trigo (g)	0	65	65
Maltitol (g)	50	ALTO EN CALORÍAS	ALTO EN AZÚCARES
Huevo (g)	50		
Almendras (g)	55		
Azúcar (g)	40	40	40
Aceite maravilla (g)	10	10	10
Esencia Vainilla (g)	5	5	5
Polvos de hornear (g)	1,25	1,25	1,25
Bicarbonato de sodio (g)	1,25	1,25	1,25
Sal (g)	1,25	1,25	1,25

Presentación segunda transferencia tecnológica en CREAS

Tabla 3.1: Presentación realizada a la emprendedora en su primera visita a CREAS.

3.2 RESUMEN PRESENTADO PARA LA POSTULACIÓN AL CONGRESO DE LA QUINUA Y CARTA DE APROBACIÓN

EVALUACIÓN TECNOLÓGICA DEL DESARROLLO DE SNACKS A BASE DE QUINUA ALTIPLÁNICA LIBRES DE SELLOS DE ADVERTENCIA NUTRICIONAL

VILLARROEL-CIFUENTES M., WILCKENS-BUCHHEISTER J., MAMANI-CANQUI M., SANTIS-BERNAL., J.

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS), Valparaíso, Chile.

mvillarroel@creas.cl, jwilckens@creas.cl, jsantis@creas.cl

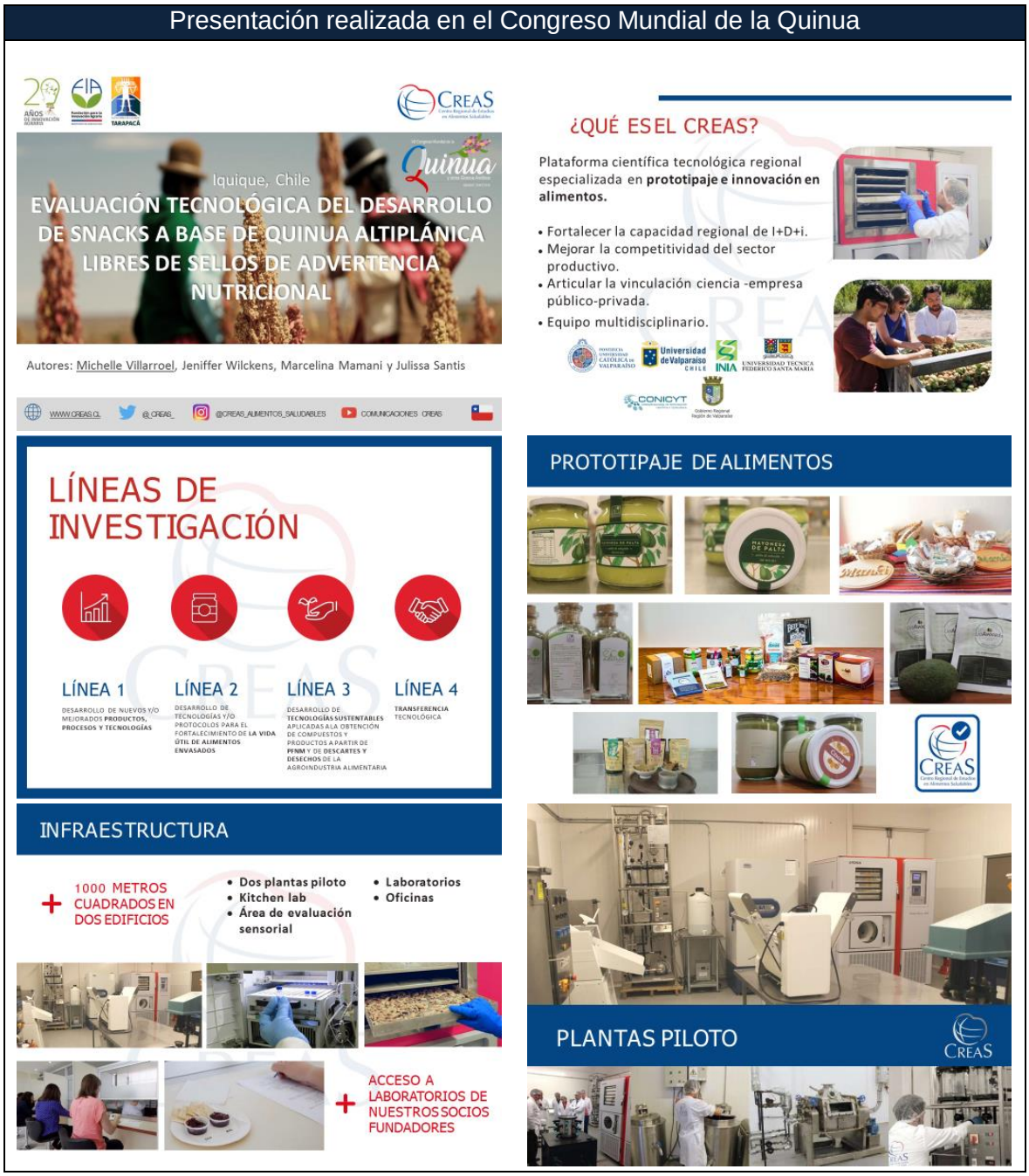
Uno de los principales desafíos de la industria nacional es el desarrollo de snacks saludables que se encuentren libres de sellos de advertencia nutricional por la presencia de nutrientes críticos. Es por esto que, en el marco del proyecto PYT-2017-0797 de agregación de valor a la producción tradicional ancestral de quinua de la zona de Colchane, el cual es ejecutado por CREAS y Marcelina Mamani, y cofinanciado por FIA, se planteó como principal objetivo el desarrollo y formulación de snacks saludables con quinua producida en Colchane, siguiendo además las directrices de la Ley de Etiquetado 20.606, que regula la adición de nutrientes críticos a los alimentos procesados; además de generar prototipos que presenten características sensoriales de alta aceptabilidad por parte de potenciales consumidores. Los materiales utilizados para este proyecto fueron principalmente quinua, además de hierbas altiplánicas proporcionadas por la microempresaria asociada, frutas compradas en el mercado de Iquique y materias primas adicionales disponibles en establecimientos tradicionales. La formulación y elaboración de las pruebas de concepto y desarrollo de prototipos se realizaron principalmente en las dependencias de CREAS, para finalmente poner en marcha una pequeña planta productiva en las dependencias de la microempresaria en Alto Hospicio. Se realizaron pruebas de concepto para la elaboración de

galletas/galletones y de barras de cereales con elevados contenidos de quinua (mayores al 5% observado en la industria), con adición controlada de nutrientes críticos, y de sustitutos de azúcares o grasas normalmente utilizados en la industria alimentaria. Se incluyeron además evaluaciones sensoriales y de aceptabilidad en niños de la comunidad local donde se pretenden comercializar los productos obtenidos, donde posteriormente se debió ajustar los ingredientes asociados a los sabores utilizados para mejorar su aceptabilidad. Se obtuvieron así dos prototipos de galletones y dos prototipos de barritas de cereales libres de sellos de advertencia, que cumplieron con requisitos sensoriales y funcionales aceptables en los consumidores. También se realizaron ensayos microbiológicos y de textura para evaluar la vida útil de los prototipos generados; de acuerdo a estos resultados, se logró una vida útil mínima adecuada para poder comercializar los productos. El principal desafío del proyecto se encontró a nivel técnico, al verse limitada la adición de azúcares y grasas a las matrices alimentarias, que no sólo entregan sabor y textura, sino que también cumplen con funciones estructurales importantes en productos de este tipo. En conclusión, se logró la elaboración de galletas y barritas de quinua saludables y libres de sellos de advertencia nutricional, aceptadas sensorialmente, con un adecuado tiempo de vida útil, y que representan una nueva alternativa de consumo, especialmente para los niños de la zona.

Palabras clave: quinua, snack, saludable, galletas, barras de cereal, libre de sellos.

3.3 PRESENTACIÓN EN EL CONGRESO MUNDIAL DE LA QUINUA

Presentación realizada en el Congreso Mundial de la Quinua



Presentación realizada en el Congreso Mundial de la Quinua

LABORATORIOS

KITCHEN LAB

PROYECTOS CON EMPRENDEDORES O EMPRESAS EN LOS ULTIMOS 2 AÑOS

CORFO · FIA Fundación para la Innovación Agraria · NUEVA LEY DE INCENTIVO TRIBUTARIO I+D

48	8	8	7
VOUCHERS DE INNOVACIÓN CON EMPRENDEDORES O PEQUEÑAS EMPRESAS	CONTRATOS TÉCNICOS CON EMPRESAS	PROYECTOS FIA CON COOPERATIVAS AGRÍCOLAS	PROYECTOS PRIVADOS

10 productos y/o soluciones en el mercado

EVALUACIÓN TECNOLÓGICA DEL DESARROLLO DE SNACKS A BASE DE QUINUA ALTIPLÁNICA LIBRES DE SELLOS DE ADVERTENCIA NUTRICIONAL

Convocatoria Regional Temática: “Agregando valor a los productos locales provenientes del sector agrario, agroalimentario y forestal en la Región de Tarapacá”

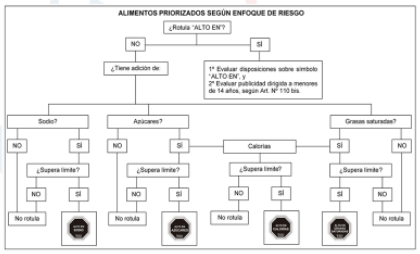
OBJETIVO GENERAL
Generar snacks saludables a partir de quínoa altiplánica los cuales no sean altos en nutrientes críticos y presenten características sensoriales y de palatabilidad apetecibles

BENEFICIARIA
Sra. Marcelina Mamani Canqui y familia

EJECUTOR
Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables - CREAS

Contexto

Ley de Etiquetado de los Alimentos 20.606



Actividades realizadas

Metodología

- Caracterización de la materia prima (quinua altiplánica)
- Establecimiento de una fórmula y parámetros base para la producción de productos de quinua.
- Pretratamiento de la quinua altiplánica.
- Generación de pruebas de concepto y diseño experimental.
- Caracterización nutricional de los 2 prototipos de snack elaborados, según lo establecido en la Ley de Etiquetado 20.606 del MINSAL.

Presentación realizada en el Congreso Mundial de la Quinua

Actividades realizadas

Metodología

- Test de aceptabilidad con potencial público consumidor.
- Envasado y evaluación de vida útil.
- Generación de un manual o protocolo que fue transferido a la asociada Marcelina Mamani.
- 5 talleres prácticos, 2 actividades en la Región de Valparaíso y 3 actividades en Región de Tarapacá.

Resultados

Caracterización nutricional de la quinua altiplánica

Información nutricional de quinua altiplánica de Colchane, en base húmeda, por 100 g y por porción de consumo de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: ½ taza (50 g)		
Porciones por envase: aprox. 10		
	100 g	50 g
Energía (kcal)	311	156
Proteínas (g)	14,0	7,0
Grasas Totales (g)	1,8	0,9
H. de C. disp (g)	59,6	29,8
Azúcares Totales (g)	0,5	0,3
Fibra Dietética Total (g)	13,9	7,0
Fibra Dietética Soluble (g)	2,5	1,3
Fibra Dietética Insoluble (g)	11,4	5,7
Sodio (mg)	5	3

Resultados

Establecimiento de fórmulas y parámetros base para la producción de snacks de quinua

- 4 grandes compuestos presentes en los alimentos.
- Reemplazo absoluto de los ingredientes críticos (???).
- Reducir la cantidad de azúcar, incorporando polioles como el maltitol.
- La cantidad de grasas mono y poliinsaturadas no se encuentran cuestionadas.

- Se seleccionó el uso de frutos secos, como fuente de “buenas grasas”.
- Uso de polidextrosa como aglutinante, en conjunto con frutas deshidratadas.

Resultados

CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE LOS SNACKS ELABORADOS

Información nutricional de las barritas de quinua elaboradas, en base húmeda, por 100 g de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 20 g		
Porciones por envase: Por definir		
	100 g	1 porción
Energía (kcal)	294	59
Proteínas (g)	11,3	2,3
Grasa Total (g)	11,9	2,4
Grasas saturadas (g)	1,2	0,2
Grasas monoinsaturadas (g)	6,8	1,4
Grasas poliinsaturadas (g)	3,9	0,8
Colesterol (mg)	0,0	0,0
H.de C. disp. (g)	35,3	7,1
Azúcares Totales (g)	9,9	2,0
Fibra Dietética Total (g)	2,5	0,5
Fibra Dietética Soluble (g)	1,5	0,3
Fibra Dietética Insoluble (g)	1,0	0,2
Sodio (mg)	36	7

Información nutricional de los galletones de quinua elaborados, en base húmeda, por 100 g de producto.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 50 g		
Porciones por envase: Por definir		
	100 g	1 porción
Energía (kcal)	275	138
Proteínas (g)	10,0	5,0
Grasa Total (g)	14,1	7,1
Grasas saturadas (g)	2,1	1,1
Grasas monoinsaturadas (g)	9,8	4,9
Grasas poliinsaturadas (g)	2,2	1,1
Colesterol (mg)	23	12
H.de C. disp. (g)	26,9	13,5
Azúcares Totales (g)	5,7	2,9
Fibra Dietética Total (g)	6,6	3,3
Fibra Dietética Soluble (g)	4,1	2,1
Fibra Dietética Insoluble (g)	2,5	1,3
Sodio (mg)	150	75

Resultados

Evaluación sensorial

- Se realizó el análisis sensorial y organoléptico de los productos elaborados en el Liceo Bicentenario Santa María de Iquique.
- Proceso gestionado por la directora de JUNAEB a nivel regional, para determinar la posibilidad de incorporar los productos elaborados en el proyecto en distintos colegios de la zona de Alto Hospicio e Iquique.

Presentación realizada en el Congreso Mundial de la Quinua

Tabla 3.3: Presentación en el Congreso Mundial de la Quinua.

ANEXO TÉCNICO N°10

PROYECTO FIA CÓDIGO PYT-2017-0797

“Agregación de valor a la quinua altiplánica de Colchane mediante el desarrollo de snack saludable”

Ejecutado por:

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables / Marcelina Mamani

Abril, 2019

RESUMEN

El presente informe presenta las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto, de las cuales, su principal actividad consiste en la participación en el Congreso Mundial de la Quinua, actividad para la cual fue necesario solicitar una extensión de plazo del proyecto.

De esta forma, las actividades de difusión relacionan tanto reportajes en medios escritos como en redes sociales, e involucran también actividades como las realizadas para la evaluación sensorial en el Liceo Bicentenario Santa María de Iquique.

INDICE GENERAL

1. RESULTADOS 4
1.1 EVALUACIÓN SENSORIAL DESARROLLADA EN EL LICEO BICENTENARIO SANTA MARÍA DE IQUIQUE 4
1.2 PARTICIPACIÓN EN EXPOQUINUA 5
1.3 HILO EN TWITTER SOBRE PRESENTACIONES EN EL CONGRESO MUNDIAL DE LA QUINUA 5
1.4 PUBLIRREPORTAJE LA ESTRELLA DE IQUIQUE 6
1.5 OTRAS ACTIVIDADES 7
1.5.1 Publirreportaje en El Mercurio de Valparaíso 7

1. RESULTADOS

Las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto se presentan a continuación, en función de las diversas actividades ejecutadas, como charlas, prublirreportajes, etc.

1.1 EVALUACIÓN SENSORIAL DESARROLLADA EN EL LICEO BICENTENARIO SANTA MARÍA DE IQUIQUE

A continuación, se encuentran los enlaces de las noticias publicadas en función de dar cobertura a la evaluación sensorial realizada en un establecimiento educacional de la comuna de Iquique, el cual fue realizada en el marco de generar alianzas entre JUNAEB y la emprendedora beneficiada.

Figura 1.1: Difusión de la actividad de evaluación sensorial en Liceo Bicentenario Santa María de Iquique.

1.2 PARTICIPACIÓN EN EXPOQUINUA

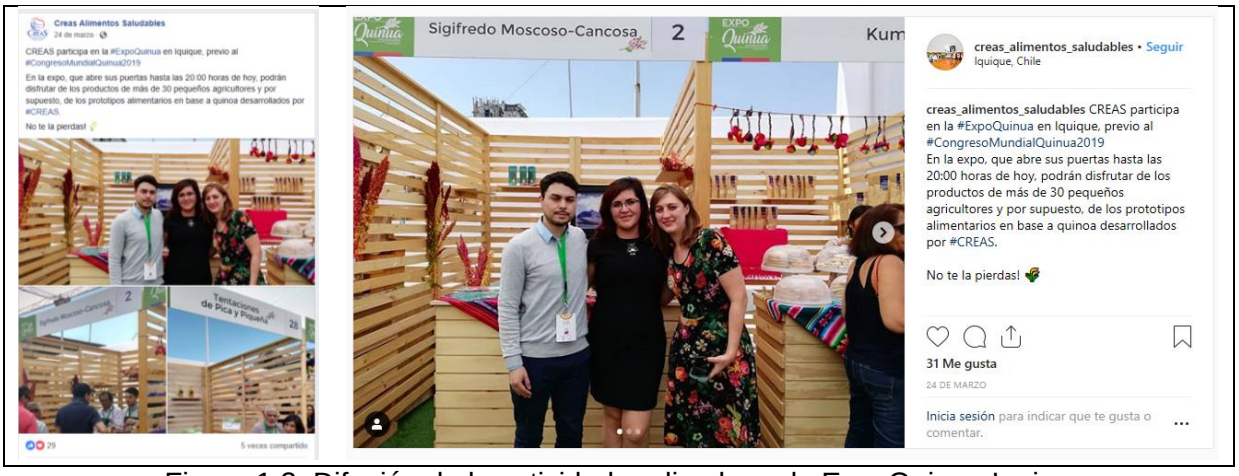


Figura 1.2: Difusión de la actividad realizada en la ExpoQuinua Iquique.

1.3 HILO EN TWITTER SOBRE PRESENTACIONES EN EL CONGRESO MUNDIAL DE LA QUINUA

Figura 1.3: Difusión de la actividad realizada en el Congreso Mundial de la Quinua en Iquique.

1.4 PUBLIRREPORTAJE LA ESTRELLA DE IQUIQUE

PUBLIRREPORTAJE

EDICIONES ESPECIALES

Desde barritas a bebidas:

Agricultores apoyados por CREAS presentan sus productos innovadores en ExpoQuinua

El evento contó con la presencia del Seremi de Agricultura, Fernando Chiffelle, además de representantes del Gobierno Regional e INDAP.

En un esfuerzo para dar a conocer al resto del mundo los múltiples granos andinos que posee nuestro país, Iquique recibió esta semana la VII versión del Congreso Mundial de la Quinua. El evento, que tuvo como objetivo difundir las cualidades nutricionales de este grano, sus diversas técnicas de cultivo y los avances en investigación en torno a él, contó con la participación de más de 400 productores de quinua y expertos nacionales e internacionales.

Como antesala al Congreso se realizó la primera Expo-Quinua, evento en el que participaron cerca de 30 productores y que recibió a Marcelina Mamani y Sigisfredo Moscoso, emprendedores que con el apoyo de la convocatoria "Agregando valor a la quinua altiplánica del sector agroalimentario" del Fondo de Innovación Agroalimentaria (FIA) y el Centro CREAS pudieron desarrollar y perfeccionar sus productos innovadores.

Cerca de 30 productores participaron en la ExpoQuinua.

Tradiciones ancentrales

Desde Colchane, Marcelina Mamani se ha esforzado para que sus costumbres y tradiciones aymaras perduren en la siembra y cosecha de forma ancestral. Con el apoyo de instituciones públicas, esta agricultora ha logrado obtener la Certificación Orgánica y el Sello Manos Campesinas, además de participar en el Programa Sabores del Campo, que le permitió contar con una planta equipada para seguir emprendiendo en torno a la quinua.

En un trabajo en conjunto con FIA y CREAS, Mamani logró desarrollar galletas y barritas de quinua, snacks saludables que fueron presentados en la Expo y que agregan valor al grano disponible en la zona. Estos productos aprovechan las características nutricionales presentes en la quinua y tienen un potencial de distribución en instituciones abastecidas por la JUNAEB, ya que son productos libres de sellos.

FIA y CREAS han ayudado a desarrollar productos.

Por su parte, el agricultor Sigisfredo Moscoso apunta a "Cultivar la quinua y obtener un alimento saludable para la nutrición de las personas". Proveniente de Cancosa, Moscoso hoy posee una planta procesadora de quinua pionera en la Provincia el Tamarugal, ya que garantiza la inocuidad del procesamiento de este pseudocereal.

Al igual que Mamani, el producto de Moscoso se vio beneficiado por su trabajo junto a FIA y CREAS, logando entregar un valor al grano altiplánico mediante la desponificación y el desarrollo de una bebida de quinua con propiedades funcionales diferenciadoras, como su enriquecimiento vitamínico y mineral, además de la adición de antioxidantes.

Figura 1.4: Difusión a través de publirreportaje en Iquique.

1.5 OTRAS ACTIVIDADES

Ahora bien, también se realizaron otras publicaciones que, si bien no están directamente relacionadas con el proyecto de Marcelina Mamani, también describen su trabajo. Estas se presentan a continuación.

1.5.1 Publirreportaje en El Mercurio de Valparaíso

Este publirreportaje se realizó en el marco del proyecto que CREAS trabaja con Petorquínoa, y que formó parte de una de las transferencias tecnológicas realizadas (Anexo 9).

EDICIONES ESPECIALES 03

Avances en alimentación saludable

Innovación en alimentos: las nuevas formas de consumir quinoa

Barritas de cereal, galletas y hasta cecinas: el Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS) trabaja con emprendedores y empresas de la Región para obtener productos únicos que aporten a la salud de las personas.

Vienesas de quinoa, desarrolladas por CREAS a partir de quinoa de Petorca.

La quinoa destaca por su alto valor nutricional, especialmente por su importante aporte de proteínas.

La quinoa es un grano que posee un elevado valor nutricional, principalmente por su importante contenido de proteínas. A partir de este alimento se pueden desarrollar diversos productos, como galletas, panes, tortitas, cereales, barras de cereal, hojuelas o harina, entre otros. Sin embargo, la correcta explotación de esta materia prima se ve truncada por la falta de maquinaria y conocimientos sobre el procesamiento de la quinoa que existe en nuestra Región.

Es por esto que, a través del apoyo del Gobierno Regional de Valparaíso y en asociación con la Cooperativa de Cultivos Andinos Petorquinoa, el Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS) propuso potenciar el desarrollo de esta industria a través de la entrega de herramientas que permitieran dar valor agregado a la quinoa, promoviendo también la importancia de una alimentación balanceada que favorezca la reducción de enfermedades en personas de la tercera edad. Lo anterior se enmarcó en el proyecto FIC-R "Quinoa desde procesamiento hasta desarrollo de productos: Impacto social en adultos mayores y agricultores regionales", desarrollado en la Provincia de Petorca.

NUEVO EQUIPAMIENTO Y PRODUCTOS INNOVADORES

En primer lugar, CREAS se encargó de poner en marcha equipamiento para el desarrollo de quinoa con valor agregado en Petorca. El desarrollo de esta planta tuvo como objetivo poder instalar una línea de procesos para la Cooperativa Petorquinoa, con el fin de obtener un grano listo para el consumo humano a través de la realización de tareas como trillado y limpieza, selección, desaponificación, molienda y envasado.

Esto tendrá un impacto positivo en lo que refiere a la correcta explotación de los recursos naturales con los que cuenta Petorca, lo que puede desembocar en la inserción de productos de calidad en los mercados nacionales e internacionales relacionados a la quinoa.

El proyecto se centró principalmente en el desarrollo de cecinas vegetales, cuyo contenido de proteínas fue proporcionado por carne de quinoa. La idea se basó en generar alimentos procesados de consumo habitual, dirigidos y balanceados nutricionalmente para los adultos mayores, favoreciendo al aumento de la calidad de vida de este grupo etario.

Así, la quinoa se presenta como una alternativa para sustituir o disminuir la presencia de carnes animales en las cecinas, tanto para satisfacer las necesidades nutricionales de las personas de la tercera edad sin exponerlas a los riesgos asociados al consumo de cecinas regulares, como para entregar un valor al cultivo de este grano en la zona.

Además, gracias a la vinculación que CREAS ha tenido con Petorquinoa, distintos sectores de esta provincia se han podido ver beneficiados con la presencia de profesionales de la nutrición en la zona. Desde miembros de sedes vecinales hasta establecimientos educacionales, los habitantes del sector pudieron aprender no sólo las cualidades del grano que crece en su provincia, sino que también las múltiples formas en que éste puede ser aplicado en una alimentación balanceada.

OTROS IMPACTOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Como centro regional especializado en innovación en alimentos, CREAS se encuentra en constante búsqueda de nuevas ideas en las que trabajar junto a emprendedores y empresas. Gracias a esto, la institución ha podido ejecutar una variedad de proyectos relativos a la quinoa, con los que se aporta de manera significativa a las zonas en las que se desarrollan.

Con sus barritas de cereal, galletas y bebidas basadas en quinoa, los emprendedores Marcelina Mamani y Sigisfredo Moscoso pudieron desarrollar y perfeccionar sus productos junto a CREAS, llegando a generar lazos con entidades públicas como JUNAEB. Ambos emprendimientos serán destacados en el Congreso Mundial de la Quinoa, evento que se llevará a cabo a finales de marzo en Iquique y que tiene como objetivo dar a conocer las cualidades nutricionales de este grano, sus diversas técnicas de cultivo y los avances en investigación en torno a este alimento.

Con esta instancia, se espera fortalecer la cadena agroalimentaria de producción y comercialización de la quinoa, además de mostrar la identidad cultural que el fruto posee en nuestro país y los diversos ecosistemas en los que se produce.

CREAS Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables

El Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables, CREAS, es una institución de investigación, ciencia y tecnología que desarrolla I+D+i, relacionando temáticas de alimentación y sus efectos en la salud. Es una corporación de derecho privado sin fines de lucro cofinanciada por CONICYT y el Gobierno Regional de la Región de Valparaíso, territorio en el que se encuentran sus instalaciones.

Figura 1.5: Difusión a través de publirreportaje en El Mercurio de Valparaíso.

Figura 1.6: Difusión a través de redes sociales.