



### Informe técnico de avance

Nombre del proyecto	Desarrollo de un mix de snacks saludables para grupos específicos de consumidores
Código del proyecto	PYT-2013-0029
Nº de informe	6 Final
Período informado	desde el 30 de agosto 2015 al 10 de octubre de 2016
Fecha de entrega	10 de octubre de 2016

## 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 2 por mil del último aporte cancelado.
  - Debe entregarse en las oficinas de FIA, personalmente o por correo. En este último caso, la fecha válida es la de ingreso a FIA, no la fecha de envío de la correspondencia.

## CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES GENERALES .....	4
2.	EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO.....	4
3.	RESUMEN DEL PERÍODO .....	6
4.	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	6
5.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE).....	7
6.	RESULTADOS ESPERADOS (RE).....	8
7.	CAMBIOS Y/O PROBLEMAS .....	25
8.	ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO.....	26
9.	HITOS CRÍTICOS DEL PERÍODO .....	28
10.	CAMBIOS EN EL ENTORNO.....	29
11.	DIFUSIÓN.....	29
12.	CONCLUSIONES .....	31
13.	ANEXOS.....	31

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	Comercial Valora S.A.
Nombre(s) Asociado(s):	Corporación para el apoyo de la Investigación Científica en Nutrición (CINUT). Agroindustrial Nutrics Ltda. Circulo Gourmet S.A.
Coordinador del Proyecto:	Álvaro Figueroa
Regiones de ejecución:	Región Metropolitana
Fecha de inicio iniciativa:	1 de abril de 2013
Fecha término Iniciativa:	7 de octubre de 2016

## 2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

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

Acumulados a la Fecha		Monto (\$)
Aportes FIA del proyecto		
1. Aportes entregados	Primer aporte	
	Segundo aporte	
	Tercer aporte	
	Cuarto aporte	
	n aportes	
2. Total de aportes FIA entregados (suma N°1)		
3. Total de aportes FIA gastados		
4. Saldo real disponible (N°2 – N°3) 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 (N°1 – N°2) 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	X
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

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

Resumen Periodo Anterior	Resumen Periodo que se informa
<p>Se termina el diseño, construcción y prueba piloto del equipo formador, el que finalmente fue encargado a la empresa Quimec Ltda, y fue diseñado (en base a equipos que se utilizan habitualmente) en forma conjunta por el equipo técnico del proyecto y los conocimientos de la empresa encargada de su diseño.</p> <p>El equipo permite la elaboración de las barras de acuerdo con los estándares esperados en el diseño original, aunque aún se realizan ajustes que son propios de la marcha blanca de un equipo de estas características.</p> <p>Se elaboraron barras en forma masiva en el equipo (antioxidantes, niños, probióticas), las que fueron analizadas organolépticamente y funcionalmente, con excelentes resultados en ambas evaluaciones. Todas ellas cumplen con los requisitos de ser bajas en calorías, grasas saturadas, azucares totales y sodio, tal como se planteó en la propuesta original.</p>	<p>Durante el periodo se desarrollan nuevos empaques, con material trilaminado y protección total contra el oxígeno y la luz, ya que se afectaban los compuestos bioactivos y la vida útil de la barra se veía disminuida. Se modifica el film y se soluciona el problema de enranciamiento.</p> <p>En cuanto al equipo de elaboración, se produce la puesta en marcha y pruebas en batch consecutivos. Los resultados iniciales son poco eficientes (en volumen) y obligan a nuevas modificaciones hasta lograr la puesta a punto.</p> <p>Se ejecutan nuevos estudios de vida útil y se efectúa un pre- lanzamiento de los productos en Espacio Food Service, donde además se solicita una evaluación de los productos por parte de profesionales especializados y público en general. Los resultados son exitosos para los tres casos expuestos, aunque con una marcada preferencia por la barra con antioxidantes.</p> <p>Se desarrolla el seminario de entrega de resultados del proyecto, en el INTA de la Universidad de Chile. A la reunión asisten 18 profesionales de la industria alimentaria, dos profesionales de FIA y tres profesionales del INTA.</p>

### 4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Desarrollar una familia (línea) de alimentos saludables de alto valor nutricional y mayor valor agregado, como alternativa para grupos poblacionales con requerimientos específicos y que entreguen una característica funcional sinérgica de pre y probióticos, antioxidantes y fibra.

## 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

### 5.1 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	Desarrollar tres insumos funcionales en base a fibra, antioxidantes, prebióticos y/o probióticos.	100
2	Formular y desarrollar una matriz saludable de acuerdo con las necesidades de cada grupo de consumidores: bajas en grasas, sodio y/o azúcar.	100
3	Formular y desarrollar alimentos funcionales que mantengan las características de la matriz saludable y entreguen propiedades funcionales definidas (fibra, probióticos y/o antioxidantes).	100
4	Definir la mejor alternativa tecnológica para la elaboración de los alimentos saludables a escala industrial, que permitan disminuir la temperatura y la exposición al oxígeno durante el proceso.	100
5	Seleccionar envases que permitan: mantener las propiedades saludables (eviten descomposición de grasas), mantener las propiedades funcionales (actividad de probióticos y/o antioxidantes) y una característica diferenciadora a los alimentos desarrollados.	100
6	Establecer un plan de comercialización y marketing para los alimentos desarrollados.	100

## 6. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

### 6.1 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	Disponer de tres insumos funcionales en base a fibra, antioxidantes, prebióticos y/o probióticos	Probiótico	Probiótico: UFC / g de polvo	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>9</sup>	06/14	100
			Antioxidantes	AOX: mg EAG / 100 g de polvo	800	1000		100
			Fibra dietaria	g fibra dietaria / 100 g de polvo	No existe referencia	10		100

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

Antioxidantes: En una primera etapa, se realizó la extracción de polifenoles a partir de cinco frutas: frutilla, mora, maqui y arándanos frescos y como gold-standard se utilizó un concentrado comercial de jugo cranberry (Cranchile), con diferentes concentraciones de agua/etanol. En una segunda prueba, se desarrollaron ensayos de extracción en rosa, olivas y murtila, las que ayudaron a incrementar el conocimiento sobre el extracto que mejor preservaría sus condiciones en el alimento final. Luego, se determinó el carrier de microencapsulación más adecuado para el secado en spray (maltodextrina), aunque en una etapa posterior se debió eliminar ya que la maltodextrina incrementaba el índice glicémico y con ellos se hacía limitado a parte del público objetivo del estudio. Finalmente, se optó por el secado en freeze dryer, el cual mantiene de mejor manera los polifenoles y actividad antioxidante de los productos. La caracterización se efectuó en base a polifenoles totales (Folin-Ciocalteu) y actividad antioxidante (FRAP/ORAC). De acuerdo con los resultados obtenidos, e incluidos en anexo 1, los extractos líquidos de fruta tienen un contenido de polifenoles totales de entre 2.900 mg EAG / 100 g para el caso del arándano y 19.350 mg EAG / 100 g para el caso del maqui. En el caso de los polvos de fruta, esta cifra se mueve entre 825 mg EAG / 100 g de polvo para el caso de la frutilla y 2.890 mg EAG / 100 g de polvo para el caso del cranberry, con lo que se cumple el objetivo del indicador propuesto. Cabe destacar que en el caso de los anexos, la cifra estipulada por el laboratorio para extracto líquido se da en gramos y no en 100 gramos como se expresa en el análisis recién expresado.

Fibra dietaria: Se seleccionó la metodología de obtención más adecuada a la matriz (zanahoria y Kiwi). Esta utilizó una extracción química con ácido clorhídrico y luego una extracción física y secado a 60°C en un horno de circulación forzada. Se determinó la capacidad prebiótica del extracto de Kiwi (en comparación con inulina), la que arrojó un resultado negativo en numerosos aspectos: costo – disponibilidad y eficiencia. Esta última utilizó como parámetros los criterios de resistencia a la digestión en intestino delgado, hidrólisis y fermentación por la flora colónica, y estimulación selectiva del crecimiento de bacterias (in vitro). Como se mencionó, la obtención de fibra no tuvo los resultados esperados, principalmente por los costos involucrados en las labores de extracción. Ante esto se decidió tempranamente utilizar fibra comercial, a la que se suma el efecto laxante del maltitol (polyol utilizado



N° OE	N° 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	Disponer de tres insumos funcionales en base a fibra, antioxidantes, prebióticos y/o probióticos	Probiótico	Probiótico: UFC / g de polvo	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>9</sup>	06/14	100
			Antioxidantes	AOX: mg EAG / 100 g de polvo	800	1000		100
			Fibra dietaria	g fibra dietaria / 100 g de polvo	No existe referencia	10		100

como endulzante y aglomerante de las barras) sobre la digestión. Cabe destacar que en el caso de la fibra, el problema de obtención de fibra a partir de frutas no es el problema. Se obtuvo la cantidad de fibra por sobre los 10 g fibra dietaria / 100 g de polvo, pero el costo de producir esa fibra superaba con mucho el costo alternativo de compra de fibra en el mercado, ante esto se optó por lo segundo.

Probióticos: se realizó la recuperación de cepas de *Lactobacillus* spp y *Bifidobacterium* spp, del cepario del INTA (obtenidas de leche de cabra, leche humana y fecas de lactantes sanos), mediante cultivo tradicional. En éstas se realizaron las pruebas de confirmación de inocuidad (GRAS) y luego las que permitieron comprobar la actividad probiótica y antibacteriana (contra *E. Coli*, *Salmonella* y *H. pylori*). Una vez determinadas dos cepas de *bifidobacterium* que cumplieron con los criterios establecidos por el proyecto (halo de inhibición superior a 2 mm, capacidad de sobrevivir al tracto gastrointestinal), éstas fueron sometidas a dos tipos de secado (los mismos utilizados para el caso de los antioxidantes). En el caso de las bacterias lácticas, la microencapsulación resultó ser fundamental para ayudar a la sobrevivencia de las bacterias a las condiciones adversas del intestino y colon, las que se simulaban in vitro. La mejor matriz para la microencapsulación resultó ser el lactosuero, que permitía mantener una viabilidad superior y excelente condición de secado tanto en spray dryer como en liofilización. El estudio de sobrevivencia se efectuó a los días 1, 15, 30, 45 y 60 de almacenamiento, tal como estaba presupuestado, donde se observó una viabilidad de 10<sup>9</sup> UFC/g y se realizaron pruebas de actividad antibacteriana que resultaron adecuadas a lo esperado. Cabe destacar que estas mismas pruebas se realizaron a los 6 y 12 meses, para comprobar la viabilidad de los probióticos, los que no mostraron cambios importantes en su viabilidad, aunque en el caso del Secado Spray la viabilidad se vio disminuida, hasta llegar a 10<sup>7</sup> UFC/g al mes 12, lo que significa que su uso se vería restringido al mes 6, donde el recuento mostró 10<sup>8</sup> UFC/g.

Finalmente, se realizó la incorporación de los compuestos bioactivos en la era la incorporación final en la matriz de la barra, actividad que se terminó en julio de 2014 y que entregó resultados positivos. Tal como se informó con anterioridad, la capacidad de obtener fibra desde descartes de hortalizas resulta en un costo de producción muy elevado, por lo que para este tipo de barras se utilizará una mezcla de inulina (en baja cantidad por el amargor) y para el jarabe se utilizará maltitol, el cual tiene un importante poder laxante.

**Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)**

N° OE	N° 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	Disponer de tres insumos funcionales en base a fibra, antioxidantes, prebióticos y/o probióticos	Probiótico	Probiótico: UFC / g de polvo	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>9</sup>	06/14	100
			Antioxidantes	AOX: mg EAG / 100 g de polvo	800	1000		100
			Fibra dietaria	g fibra dietaria / 100 g de polvo	No existe referencia	10		100

**Anexo 1.** Resultados de Extracción y caracterización de Polifenoles.

**Anexo 2.** Obtención de fibra a partir de descartes.

**Anexo 3.** Recuperación y Caracterización de probióticos.

**Anexo 4.** Ensayos de microencapsulación en Spray dryer.

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	1	Disponer de una matriz saludable baja en grasa, sodio y/o azúcar	Grasa	Grasa: g / porción de consumo	5 - 9	<3 Según RSA 2010	03/14	100
			Sodio	mg sodio / 100 g	140 - 200	<100		100
			Azúcar	Azúcar: <25%	65 – 80 g/100g	<40g / 100g		100

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

Se elaboraron 3 matrices que cumplen con características nutricionalmente saludables (dependiendo del grupo objetivo), es decir, que sean bajas en sodio, azúcar y/o grasa.

- a. Azúcares: Se elaboraron bases con la incorporación de endulzantes como la miel, edulcorantes como la stevia y mezclas de éstos componentes. La miel presentó un contenido calórico similar al azúcar, pero con un 80% de fructosa y micronutrientes de gran valor nutritivo y con efectos beneficiosos para la salud, además de ser un buen aglomerante para las preparaciones. En el caso de la stevia, se estudió el uso de productos en mezcla con otros compuestos aglomerantes, pero el sabor amargo del producto producto del uso de temperatura impidió su uso. Finalmente, se realizaron pruebas con maltitol y sorbitol, los que entregaron los mejores resultados tanto como aglomerante, como endulzante, y permitiendo que todos los productos fuesen aptos para su consumo por parte de personas diabeticas o que simplemente no quisieran consumir azúcar.
- b. Grasa: Tal como estaba planificado, se privilegió el uso de grasas de origen vegetal, centrándose en el uso de frutos secos como almendra, ya que son consideradas grasas “buenas” (compuestos lipídicos son ácidos grasos insaturados con alto “valor cardiovascular”). Sin embargo, el onbjetivo inicial de mantener < 3g por porción de consumo, resultaba imposible con solo administrar una almendra a la matriz. Finalmente, se incorporan los frutos secos, estableciendo el límite entregado por la nueva legislación (4 g de grasas saturadas en 100 g de producto).
- c. Sodio: Se estudiaron alternativas de resaltadores de dulzor (uso del sodio en confitería) que permitieran evitar el uso de sodio. Sin embargo, esto no fue necesario, ya que el dulzor entregado por los frutos rojos, el maltitol o algun saborizante bastaban para lograr una barra de buenas características organolépticas. Esto además permitía que todas las barras fuesen aptas para su consumo por parte de hipertensos.

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)	
2	1	Disponer de una matriz saludable baja en grasa, sodio y/o azúcar	Grasa	Grasa: g / porción de consumo	5 - 9	<3 Según RSA 2010	100
			Sodio	mg sodio / 100 g	140 - 200	<100	100
			Azúcar	Azúcar: <25%	65 – 80 g/100g	<40g / 100g	100

Información nutricional		
Porción: 20 g. (1 barra)		
Porciones por envase: 1		
	100g	1 Porción
<b>Energía (Kcal)</b>	272	54
<b>Proteína (g)</b>	5,8	1,2
<b>Grasa Total (g)</b>	6,0	1,2
Grasa saturada (g)	2,1	0,4
Grasa monoinsaturada (g)	0,8	0,2
Grasa poliinsaturada (g)	2,8	0,6
Acidos grasos trans (g)	0,0	0,0
<b>Colesterol (mg)</b>	0,0	0,0
<b>H. de C. disponibles (g)</b>	28,8	5,8
Azúcares tot. (g)	7,1	1,4
<b>Sodio (mg)</b>	11,7	2,3
<b>Fibra</b>	6,4	1,3

De acuerdo con lo establecido originalmente, se elaboran bases para el desarrollo de las diferentes versiones de barras, las que mantienen el criterio establecido de nutrientes críticos, con un contenido de grasa total inferior a 3 g / orción de consumo, pero lo que es más relevante es que se mantiene bajo los 2,1 g de grasas saturadas / 100 g de producto. En el caso del sodio, este hace referencia únicamente al propio de las materias primas utilizadas (sin sodio agregado) y esto permite un contenido muy inferior a los 100 mg / 100 g establecidos inicialmente. Finalmente, los azúcares totales se lograron estabilizar en 7,1 g / 100 g de producto, muy por debajo de la propuesta original que era < 40 g / 100g de producto.

En resumen, se diseñaron cinco bases para la elaboración de los snack, las que vieron reducidos los ingredientes críticos propuestos. Las bases fueron reducidas en sodio, azúcar o grasa, de acuerdo con los parámetros propuestos inicialmente y que se observan en el cuadro superior. Cabe destacar que luego de elaboradas las bases, se determinó que no existía necesidad de utilizar sodio o azúcar en las mezclas, con lo que todas las barras que se diseñaron resultaron bajas en éstos dos ingredientes críticos.

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	1	Disponer de una matriz saludable baja en grasa, sodio y/o azúcar	Grasa	Grasa: g / porción de consumo	5 - 9	<3 Según RSA 2010	03/14	100
			Sodio	mg sodio / 100 g	140 - 200	<100		100
			Azúcar	Azúcar: <25%	65 – 80 g/100g	<40g / 100g		100

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

**Anexo 5.** Esquema de proceso de elaboración de barras.

**Anexo 6.** Diseño de Matrices Saludables.

**Anexo 7.** Historial de desarrollo de las formulaciones más relevantes.

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	1	Disponer de un alimento funcional escala piloto para cada grupo objetivo	Probiótico	UFC / g de alimento	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>9</sup>	11/14	100
			Antioxidante	mg EAG / porción de consumo	No existe referencia de consumo	20		100
			Fibra	g fibra dietaria / 100 g de alimento	2,5	5,0		100

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

Diseño de Alimentos Funcionalmente Saludables: Mediante la fusión de las matrices desarrolladas en el punto 2 y los insumos obtenidos en el punto 1, se desarrollaron los alimentos funcionales propuestos en la iniciativa. Para el cumplimiento de este objetivo, se desarrollaron todas las evaluaciones mencionadas en los puntos anteriores, entre las que se incluyeron la mantención de las propiedades bioactivas de los insumos y la vida útil del producto.

En este último punto se encontraron dificultades iniciales de incorporación, ya que la tecnología existente para la elaboración de las barras no permitía el uso de temperaturas menores a los 75°C, lo que afectaba en forma significativa los recuentos de probióticos y actividad antioxidante. Los resultados preliminares entregaron problemas de incorporación, ya que en las tres muestras elaboradas, los recuentos bacterianos disminuyeron (bajo 10<sup>7</sup> UFC/g) y los polifenoles totales redujeron su capacidad. Esto obligó a replantear el proceso productivo, de manera de disminuir la temperatura de la mezcla líquida.

- Barras con probióticos: Los ensayos finales se realizaron en una matriz de 50% de yogurt y 50% de chocolate blanco. El resultado de supervivencia al proceso de mezclado e incorporación de la bacteria probiótica indicaron un recuento final de 10<sup>8</sup> y 10<sup>9</sup> UFC/g en la barra final, lo que cumple con las condiciones del RSA y con la meta indicador propuesta en el proyecto. Las características antibacteriana se encuentran comprobadas y se mantienen en el producto terminado, tal como se describe en el Anexo 2.
- Barra con Polifenoles (antioxidantes): Los polifenoles totales vieron reducida su capacidad en las barras, aunque mantienen un nivel de determinación de 20 mg EAG/porción de consumo. La solución para esto fue un aumento en la dosificación por barra, lo que sin embargo trae como consecuencia un alza en el costo de producción y por ende en el precio final del producto.
- Barra con fibra: Se obtuvo buenos resultados mediante la incorporación de inulina en bajas dosis y maltitol en el jarabe de mezcla. Además se modificaron algunos ingredientes de la barra, con la incorporación de pipoca de quínoa y la eliminación de todos los ingredientes con trigo.

Determinación de vida útil. En los alimentos desarrollados a nivel de laboratorio se estudió la estabilidad en el tiempo (días 1, 15, 30, 45, 60 y 90) en distintas condiciones de almacenamiento (4°C y T° ambiente):

- Humedad: método de la AOAC

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	1	Disponer de un alimento funcional escala piloto para cada grupo objetivo	Probiótico	UFC / g de alimento	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>9</sup>	11/14	100
			Antioxidante	mg EAG / porción de consumo	No existe referencia de consumo	20		100
			Fibra	g fibra dietaria / 100 g de alimento	2,5	5,0		100
<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de peróxidos: método Tbars o Melhenbacher.</li> <li>Actividad bioactiva: recuento en placa para probióticos y FRAP/ORAC para polifenoles.</li> <li>GRAS: evaluación de inocuidad de los alimentos según RSA.</li> <li>Características organolépticas (sensoriales) por el método de la Escala Hedónica de nueve puntos (1=me disgusta extremadamente; 9=me gusta extremadamente), utilizando 12 jueces entrenados y 12 no entrenados.</li> </ul>								
<b>Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)</b>								
<b>Anexo 8.</b> Incorporación de insumos funcionales en matrices.								

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	1	Contar con la tecnología para la elaboración de alimentos saludables a escala industrial	Probiótico	UFC / g de alimento	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>8</sup> -10 <sup>9</sup>	08/15	100
			Antioxidante	mg EAG / porción de consumo	No existe referencia de consumo	20		
			Fibra	µmol / g Análisis Tbars	8	8		

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

Para este objetivo, y a modo de aprovechar de mejor manera un viaje que estaba programado a Las Vegas (Congreso de Inocuidad), se prolongó el viaje en dos días para evaluar un equipo de elaboración de las barras disponible en una pequeña empresa (The Snack Factory) en Los Ángeles. El resultado de las pruebas en esta industria, mostro que el equipo GFT 0201 – 0401, se ajustaba a los requerimientos de las barras diseñadas, ya que trabaja con bajas temperaturas y permite dar formas a los productos.

Este objetivo es el que mayores dificultades presentó durante el periodo, ya que se tenía seleccionado un equipo para la producción semi-industrial, pero los resultados obtenidos en una prueba piloto en un equipo similar, no fueron satisfactorios, lo que obligó a repensar la actividad y buscar alternativas.

Ante esto se opta por la construcción de un equipo en Chile, servicio prestado por la empresa RPC metalmecánica, quienes construyeron un piloto que se basó en la observación de plantas semi-industriales:

- Table Top Cereal Moulding GFT 0201: Plaspak

Equipo que se adapta perfectamente a las necesidades de producción industrial, aunque sobre dimensionada para la etapa inicial, con un volumen de producción de 12.000 barras por hora. Permite la elaboración en diversas formas, lo que entrega posibilidades de diferenciación que van más allá del producto en sí. El problema es que su costo sin accesorios (solo para barras cuadradas) es de €85.000 (\$55 millones), lo que hace inviable el proyecto.



- Cornucopia KN 135

Corresponde a un robot incrustador, el cual fue diseñado para la elaboración de galletas y chocolates. El sistema, al contrario de las barras de cereal tradicionales, se basa en el paso del producto por un pistón, que en el caso de los productos utilizados en el proyecto, desintegra los ingredientes dejándolos expuestos a la oxidación. El precio de este equipo es de \$25 millones, lo que se acerca más a lo planificado pero no cumple con los requisitos técnicos.



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	1	Contar con la tecnología para la elaboración de alimentos saludables a escala industrial	Probiótico	UFC / g de alimento	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>8</sup> -10 <sup>9</sup>	08/15	100
			Antioxidante	mg EAG / porción de consumo	No existe referencia de consumo	20		
			Fibra	µmol / g Análisis Tbars	8	8		

#### Equipo Piloto construido

Se determinó la mejor tecnología industrial para permitir la elaboración a bajas temperaturas y disminuir la exposición a oxígeno. Con esto se logró asegurar la viabilidad de los compuestos bioactivos que forman parte fundamental del snack saludable. La temperatura de calentamiento se redujo por debajo de los 50°C, lo que asegura la viabilidad de los compuestos bioactivos. Para conseguir la cohesión adecuada, la matriz se comprime en rodillos que deben entregar una presión que permita mantener la estructura del snack, pero evitar el rompimiento superficial, ya que esto afecta las características organolépticas (textura y masticabilidad). Las actividades desarrolladas fueron:

- (a) Desarrollo de equipo.
- (b) Montaje de la línea de procesamiento.
- (c) Elaboración de productos a escala semi-industrial.
- (d) Evaluación organoléptica de los alimentos desarrollados.

El equipo se encuentra terminado y en funcionamiento. Sin embargo, esto se constituyó como uno de los principales desafíos para el proyecto, en primera parte por la construcción misma, que requirió de la modificación de algunos segmentos y piezas del equipo original y numerosas pruebas para la puesta en marcha. Luego, una vez instalado en planta, se presentaron problemas con la obtención de Resolución Sanitaria para la elaboración de las barras, lo que significó volver a desarmar y luego re-armar en las dependencias de Quimic, mientras se busca la ubicación definitiva, ya que las bodegas de la planta piloto son pequeñas para el volumen de barras a desarrollar.

De acuerdo con las pruebas piloto desarrolladas, el equipo se maneja con batch mínimo es de 10 Kg, lo que equivale a 500 barras de 20 g por hora de proceso, es decir, 4.000 barras por día. El batch máximo alcanza los 50 Kg, que se traducen en 2.500 barras por hora y 20.000 unidades por día de proceso.

En el equipo se implementaron modificaciones importantes respecto de los equipos comerciales, entre las que se encuentra el diseño de una "mesa fría" que complementa al túnel de frío y con ello reduce la longitud del equipo de 6 a 3 mt. Esta cama fría puede ser inyectada de agua o bien de una mezcla de agua con glicerina, lo que hace disminuir el punto de congelación, lo que permite trabajar con temperaturas cercanas a los -10°C.

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	1	Contar con la tecnología para la elaboración de alimentos saludables a escala industrial	Probiótico	UFC / g de alimento	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>8</sup> -10 <sup>9</sup>	08/15	100
			Antioxidante	mg EAG / porción de consumo	No existe referencia de consumo	20		
			Fibra	µmol / g Análisis Tbars	8	8		



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

**Anexo 9.** Selección de alternativa tecnológica para la elaboración de los alimentos saludables a escala industrial.

**Anexo 10.** Cotización de equipo para elaboración de barras.

**Anexo 11.** Gira Tecnológica Fancy Food.

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	1	Disponer de un material de envasado que asegure las propiedades saludables del alimento	Probiótico	UFC / g de alimento	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>8</sup> -10 <sup>9</sup>	12/14 08/15 09/16	85
			Antioxidante	mg EAG / porción de consumo	No existe referencia de consumo	20		
			Fibra	µmol / g Análisis Tbars	8	8		

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

Se dispone del material de envasado, el que consiste en un compuesto trilaminado de Film de poliéster impreso reverso laminado a un film de Opp metalizado de alta barrera y este laminado a un Cpp, el cual permite mantener las propiedades bioactivas inalteradas y además se constituye como una barrera al intercambio de gases, lo que evita la oxidación de las grasas propias de los frutos secos.

Las pruebas de vida útil se desarrollaron en etapas, donde la primera fue la organoléptica en productos envasados en film plástico transparente de baja barrera, los que arrojaron buen resultado en la degustación (24 horas de envasado), pero problemas de enranciamiento en el segundo análisis (14 días). El problema es que este film (de doble barrera) transparente implica una oxidación de los compuestos polifenólicos presentes, por lo que la vida útil se ve limitada por este compuesto. En el caso de los probióticos, la durabilidad es mayor, aunque de todas formas es menor que el de la base utilizada como control. Ante esto, se realizó un rediseño de los film en un formato trilaminado, el cual debido a la fecha en que se envió (noviembre de 2015) sufrió un retraso ya que las empresas de envases se encuentran saturadas en periodo de elaboración pre-navidad, lo que implica que las entregas se realizan con 60 días.



Respecto del diseño, los film se encuentran terminados, aunque en el periodo en cuestión pasaron por tres versiones diferentes, las que se pueden observar en la secuencia de imágenes adjunta a continuación.

Luego de la falla inicial, las pruebas de vida útil posteriores fueron exitosas tanto para la barra como para los compuestos bioactivos presentes en éstas (probióticos y antioxidantes).

En la actualidad los film definitivos se encuentran en etapa final de impresión, donde ya fue entregada la variedad correspondiente a miel (400.000 unidades). La segunda etapa incluye la entrega de la barra fibra y finalmente la de probióticos y antioxidantes.

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	1	Disponer de un material de envasado que asegure las propiedades saludables del alimento	Probiótico	UFC / g de alimento	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>8</sup> -10 <sup>9</sup>	12/14 08/15 09/16	85
			Antioxidante	mg EAG / porción de consumo	No existe referencia de consumo	20		
			Fibra	µmol / g Análisis Tbars	8	8		



### Estudios de Vida Útil

- Los estudios de vida útil efectuados a las barras en su envase terminado (aunque no envasados en la línea automática, dados los volúmenes requeridos), arrojaron resultados positivos para los compuestos bioactivos y rancidez oxidativa. Es así que tanto los probióticos, como los antioxidantes se mantuvieron sin problemas hasta los 12 meses (estudio de vida útil acelerado), con recuentos de probióticos por sobre los 10<sup>8</sup> UFC/g de producto y con polifenoles totales que superaron los 50 mg EAG / porción de consumo (cabe destacar que el día 1 registro un resultado superior a 65 mg EAG / porción. Esto hace que la vida útil estimada supere los 18 meses, pero por razones de seguridad y manejo por parte del cliente, se mantendrá en 12 meses. En el caso de la rancidez oxidativa, esta se mantuvo con un límite de peróxidos por debajo de los 7 meq de O<sub>2</sub>/Kg de lípidos (cabe mencionar que de acuerdo con el RSA la rancidez oxidativa se produce sobre los 10 meq de O<sub>2</sub>/Kg.

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	1	Disponer de un material de envasado que asegure las propiedades saludables del alimento	Probiótico	UFC / g de alimento	10 <sup>7</sup> Según RSA 2010	10 <sup>8</sup> -10 <sup>9</sup>	12/14 08/15 09/16	85
			Antioxidante	mg EAG / porción de consumo	No existe referencia de consumo	20		
			Fibra	µmol / g Análisis Tbars	8	8		

**Anexos:**

**Anexo 12.** Evaluación de la Capacidad Antibacteriana de probióticos incorporados en una matriz alimentaria.

**Anexo 13.** Evaluación Organoléptica de Barras de cereal.

**Anexo 14.** Informes Microbiológicos de Barras de Cereal.

**Anexo 15.** Análisis sensorial de las barras de cereal.

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	
6	1	Disponer de un plan de comercialización y marketing para los alimentos desarrollados	Plan comercialización y Marketing	1 plan de comercialización 1 plan de Marketing	-	-	11/2014	100
6	2	Difundir los beneficios del consumo de los snacks a través de seminarios dirigidos a público general y específico	Difusión	Seminarios: - consumidores: 40/40 - Profesionales: 20/20	-	-	02/2016	100

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

El plan de comercialización y marketing fue desarrollado por el Sr Eduardo Castillo Franzoy, quien además participó de otras actividades de promoción que incluyeron actividades de investigación de mercado y verificación de competencia. Las actividades permitieron confirmar los aspectos de diferenciación y determinación de puntos de venta para las barras funcionales, las que inicialmente se lanzarán en las tiendas propias, solo por un efecto de marketing para fortalecer la posición y conocimiento de las tiendas y luego se accederá al retail, a través de los canales ya desarrollados.

Otro aspecto interesante de esta labor, fue el investigación de oportunidades de exportación, que no estaba incluida en el proyecto, pero que se desarrolló aprovechando redes y estudios de mercado disponibles en países de interés. Es así como en octubre del presente el Gerente General de la empresa viajará a la Sial de París, donde tendrá reuniones bilaterales con empresarios europeos y luego viajará a Dubai, con muestras de los productos, donde las barras funcionales han despertado interés.

Establecimiento de un plan de comercialización: Se estudiaron las características del producto que mejor contribuían a satisfacer la necesidad del consumidor (especialmente en base a formato portable), el precio del producto (esencialmente en base a las materias primas utilizadas) y con ello verificar la plaza según segmentación de mercado. Finalmente, se estimaron los volúmenes de productos que es posible vender en una primera y segunda etapa, siempre teniendo como meta el incrementar las utilidades de la empresa. En esta investigación, surge como opción el desarrollo de un snack en formato doypack, pero que saliera de la competencia directa con barras de 20 g y pasara a un segmento de colación saludable de mayor valor agregado. Esta actividad se investigó en su momento, pero la tecnología no se encontraba disponible, situación que cambió en septiembre de 2016, lo que llevó a la empresa a tomar la decisión de compra de un equipo elaborador de "bombones de cereal", que permitirán ingresar a este segmento.

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	
6	1	Disponer de un plan de comercialización y marketing para los alimentos desarrollados	Plan comercialización y Marketing	1 plan de comercialización 1 plan de Marketing	-	-	11/2014	100
6	2	Difundir los beneficios del consumo de los snacks a través de seminarios dirigidos a público general y específico	Difusión	Seminarios: - consumidores: 40/40 - Profesionales: 20/20	-	-	02/2016	100

Plan de Marketing: Se desarrolló un estudio que describe la situación actual y resultados esperados del producto, además de los recursos necesarios para su implementación. En este documento se establece un análisis de costos y precios potenciales de los productos en el mercado. Se incluye en este un análisis para el diseño de nuevos productos bajo el paraguas de este desarrollo.

Las actividades de difusión se desarrollaron con atraso, debido principalmente a un problema en la vida útil del producto en su última etapa de desarrollo, la que logró ser solucionada luego de una extensión del proyecto. Las primeras, sin embargo, se desarrollaron en una etapa previa del proyecto. Los detalles de cada actividad se detallan a continuación:

- 1- Feria Paula Gourmet (22 al 25 de octubre de 2015). En la ocasión se realizó un estudio en consumidores de las barras diseñadas, aunque no se contaba con el producto empacado en su versión definitiva.
- 2- Charla Universidad de Viña del Mar (28 de octubre 2015). A solicitud de FIA, se presentan los resultados parciales del proyecto al curso de innovación de dicha casa de estudios.
- 3- Lanzamiento y evaluación de barras (28 y 29 de septiembre de 2016). En el ámbito de la Feria Espacio Food Service, se realizó el lanzamiento de las barras de cereal desarrolladas. Este se realizó en dos jornadas, donde la primera se planificó para dar a conocer entre profesionales del área alimentos (Chefs y profesionales de la industria), con una excelente aceptación y algunos aportes para desarrollos posteriores. En la segunda jornada, el objetivo era dar a conocer las barras a consumidores, situación que se concretó con la degustación por parte de 35 personas (asistentes a la feria), a las que se les pidió evaluar cada barra por separado. Sin embargo, y a pesar de que se indicó que no se trataba de una evaluación comparativa, los consumidores igualmente mostraron su preferencia por la barra con antioxidantes, seguida por la con fibra y luego las con probióticos y miel, situación esperable, ya que se trataba de público adulto.



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	
6	1	Disponer de un plan de comercialización y marketing para los alimentos desarrollados	Plan comercialización y Marketing	1 plan de comercialización 1 plan de marketing	-	-	11/2014	100
6	2	Difundir los beneficios del consumo de los snacks a través de seminarios dirigidos a público general y específico	Difusión	Seminarios: - consumidores: 40/40 - Profesionales: 20/20	-	-	02/2016	100

ESPACIO  
**Food &  
SERVICE**



Degustación por parte del Chef y profesionales del rubro



Degustación por parte de consumidores

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

**Anexo 16.** Estudio de Mercado.



## 7. 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
Se retrasa la entrega final producto de un problema de rancidez en las barras previo a la fecha de vencimiento determinada como mínima.	Negativas. El retraso se debio a un problema con el envase (semipermeable).	Se solicitó un aplazamiento en la entrega de los informes finales del proyecto, situacion que fue aprobada. El problema de rancidez se soluciona con una modificación en la matriz y en el material de envase, el que pasa a un tr laminado con permeabilidad total al oxígeno.

## 8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

### 8.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas en el período del informe

#### 3.1. Elaboración de barras funcionales por grupo.

Durante el periodo se efectuaron nuevos ensayos para verificar la factibilidad de incorporación de los insumos funcionales en la base de la mezcla, ensayos que se llevaron a cabo en la planta piloto de la empresa Quimick en Santiago, quien además es proveedor de una parte importante de los insumos utilizados en la elaboración.

Esta actividad, a pesar de haber obtenido malos resultados en ensayos anteriores, se re-intentó debido a la facilidad de proceso que implica incluir estos componentes en la barra y no a través de un baño posterior. Además de esto, los resultados en los probióticos fueron exitosos, sin embargo, los de antioxidantes no cumplían con las expectativas planteadas, y con esto acortaban en un 60% la vida útil del producto terminado.

- Barra para niños, se desarrollaron ensayos para incorporar cereales de mejor valor (amaranto y quinua) en remplazo de la pipoca de arroz. La barra no tuvo aceptación esperada por parte de potenciales consumidores, ya que en un ensayo con 10 niños de manera informal, 3 no quisieron probarla y los 7 restantes prefirieron la primera versión de la barra, donde uno de los factores más importantes era la miel y la hojuela de chocolate. Ante esto, se mantendrá la barra original. La nueva barra tuvo aceptación en un mercado adulto, por lo que se estudiará para este segmento.
- Incorporación de probióticos, se estudio la posibilidad de incorporarlos en la masa, situación que resulto exitosa ya que se trabaja con un probiótico microencapsulado, que le permite resistir de buena forma la exposición a temperaturas de hasta 50°C, que corresponde al máximo al cual se expone el producto.
- Barra con antioxidantes, se incorporaron los antioxidantes en la mezcla base, con un excelente resultado, tanto organoléptico como de las funciones bioactivas. Ante esto, la barra originalmente propuesta será modificada y reemplazada por esta versión.

#### 4.1. Análisis de vida útil

Se desarrollan ensayos de vida útil de los productos, una vez modificado el empaque y solucionado el problema de protección de las almendras trozadas (se recubren para evitar rancidez por sobre contacto de la superficie con el medio).

## 8.2 Actividades programadas y no realizadas en el período del informe

No Hay

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

No hay

## 8.4 Actividades no programadas y realizadas en el período del informe

Se evalúa la elaboración de un nuevo formato de producto en base a las mismas matrices. Esta será en forma de “bombon de frutos secos” y se distribuirá en formato doypack.

Se realiza promoción de las barras en los canales de exportación de la empresa, donde se obtiene un interés inicial de clientes en Europa y Dubai. Ante esto, se organiza una gira (con costo de la empresa) para asistir a la feria Sial de París y a reuniones comerciales en Dubai.

## 9. HITOS CRÍTICOS DEL PERÍODO

Hitos críticos	Fecha programada de cumplimiento	Cumplimiento (SI / NO)	Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)
No hay para el presente periodo			

**9.1 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.**

No aplica
-----------

## 10. 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

Durante el periodo se observó un cambio fundamental del medio, que fue la entrada en vigencia de la nueva regulación de alimentos. Esto hizo que la matriz diseñada originalmente tuviese que ser modificada para disminuir las calorías, ya que se contempló que la nueva ley mantendría un límite superior a los 350 Kcal, lo que en realidad será de 275 Kcal / 100g.

## 11. DIFUSIÓN

### 11.1 Describa las actividades de difusión programadas durante el período:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
28 y 29 /9/16	Espacio Food Service 2016	Lanzamiento	No estimado	- Registro Fotográfico - Ficha interna de evaluación de producto
07/10	INTA – Universidad de Chile	Seminario Presencial	20	- Lista de Asistentes - Presentación - Fotografías

### 11.2 Describa las actividades de difusión realizadas durante el período:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes*	Documentación Generada*
28/10/16	Universidad de Viña del Mar	Seminario Informal	15	- No se genera documentación
28 y 29 /9/16	Espacio Food Service 2016	Lanzamiento	Aprox 35	- Registro Fotográfico (Anexo 20) - Ficha interna de evaluación de producto
07/10	INTA – Universidad de Chile	Seminario Presencial	18	- Lista de Asistentes (Anexo 17) - Presentación (Anexo 18) - Fotografías (Anexo 19)

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

## 12. OTROS

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

El objetivo del proyecto se logró, los retrasos sufridos en la ejecución solo fueron en pos de lograr un resultado más exitoso, pero el resultado propuesto originalmente se logró.

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

SI

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

Si, en el transcurso de los 3 años de la iniciativa, se han presentado diversas dificultades durante, pero pudieron ser sorteadas de manera efectiva:

- Cambios de profesionales: Especialmente crítico fue el trabajo con el Ingeniero en Alimentos, ya que hubo que sortear tres cambios de profesional durante el desarrollo de la iniciativa. En el primer cambio se dio por la falta de compromiso del profesional que inició las labores, luego la segunda persona que se encargó del desarrollo renunció por un doctorado en Europa y finalmente se trabajó con dos profesionales que realizaron las labores solicitadas.
- Del mismo modo, en el caso de Círculo Gourmet, El Sr. Eduarco Castillo se retiró del proyecto (por una oferta laboral permanente) cuando se trabajaba en los lineamientos de desarrollo de nuevos productos. Hizo entrega de los documentos solicitados y se realizó un buen cierre de labores, pero los conocimientos y contactos que se generan son difíciles de retomar.
- Equipo de proceso semi-industrial: La disponibilidad final del equipo diseñado en el marco del proyecto implicó que las barras para pruebas finales (vida útil) sufrieron un retraso, que impactó en el diseño de los empaques (aspectos nutricionales especialmente). Esto significó un retraso en el ingreso de los empaques finales a la empresa proveedora y no lograr su impresión en los tiempos estipulados.

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

El equipo técnico sufrió los cambios mencionados en el punto anterior, aunque su funcionamiento fue el adecuado a los objetivos del proyecto. Cabe mencionar, como experiencia en futuras iniciativas, que la gestión y coordinación de 4 unidades diferentes, y con distinta vision de manejo del negocio, resulta muy difícil desde la posicion del coordinador.

#### **12.5 Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).**

No hay

### **13. Conclusiones :**

- Durante el periodo informado, se realizaron cambios en la fórmula, que si bien no afectaron la calidad o lo saludable de las barras de cereales, permitieron extender su vida útil para cumplir con los tiempos estimados de duración, que alcanzan los 18 meses. Cabe destacar que esto estuvo complementado con el rediseño del film para empaque (que además se rediseñó en su imagen), que permitieron esta extensión en la vida útil de cada producto.
- El diseño del equipo piloto, en conjunto con la empresa Quimec, quien además construyó el equipo, claramente presentó dificultades por sobre lo estimado inicialmente. Esto significo desarrollar dos modificaciones en el equipo para darle la puesta a punto y con ello generó retrasos en el proceso productivo. Ahora, finalmente, se logro el objetivo de un equipo pliloto que permita una producción semi-industrial, lo que permita además realizar nuevos desarrollos replicables a escala industrial.
- El desarrollo de las tres lineas de barras, permitirá en el futuro cercano contar con una línea de snacks procesados saludables, ya que la primera experiancia del proyecto indica que no es necesario adicionar azúcares o sodio a las mezclas para entregarles el sabor deseado por el consumidor (ya sean niños o adultos). Lo que si se debe considerar es el costo, ya que se incrementa al adicionar elementos de mayor valor.
- El desarrollo de un producto saludable procesado resulta muy complejo con los parámetros entregados con el Ministerio de Salud. Esto, especialmente en lo que dice relación con las calorías, las que sobrepasan el límite ante cualquier pequeña modificación en los ingredientes (por ejemplo miel, o frutos secos).
- El diseño y empaque de los roductos resulta fundamental para la vida útil y la comercialización, por lo que debieron ser incluidos en una etapa previa del proyecto, con el objetivo de no sufrir los retrasos que se observaron en la iniciativa producto de esto.

La propuesta cumplió con los objetivos del proyecto, determinó la base para elaborar matrices libres de azúcar y sodio (con lo que ya se eliminan dos nutrientes críticos) y logró mantener activos los componentes complejos, como antioxidantes y probióticos. El desafío en el futuro vendrá por el lado de las grasas y calorías, como derivado de éstas.

#### **14. Recomendaciones:**

- En futuros proyectos, repensar la participación de tantas empresas en un mismo desarrollo ya que, a pesar de ser un aporte por la integración de conocimiento y experiencia, resulta complejo manejar los criterios de 4 entidades que ven la investigación o negocio desde diferentes perspectivas. La compra de servicios puede ser una alternativa que permita mantener conocimientos, pero disminuir dificultades.
- El desarrollo de alimentos saludables es un desafío para Chile, por lo que iniciativas de este tipo contribuyen sin dudas al desarrollo de productos de mayor valor agregado, pero con una incidencia fuerte en la salud de nuestros consumidores. Es importante fomentar el desarrollo de líneas de trabajo, más que de productos puntuales, cosa que se logró en la presente iniciativa.
- Se recomienda seguir en el desarrollo de snacks, idealmente modificando la forma de entrega al consumidor, con el objetivo de fomentar y facilitar su uso, pero además de tratar de “escapar” de un mercado con muchos competidores y bajos precios. En este caso somos los primeros en contar con productos de características funcionales tan marcadas, por lo que abrir el mercado tendrá un costo no considerado en el proyecto.
- Los conocimientos entregados en la presente iniciativa han mostrado que las dificultades del desarrollo no están solo en el producto mismo, sino en una prácticamente inexistente cadena de suministros nacionales (antioxidantes de berries nativos o probióticos propios). Esto implica que son integraciones que deben ocurrir, ya sea vertical u horizontalmente, pero se requiere I+D en el desarrollo de insumos en los volúmenes requeridos por la industria de alimentos. Esta es sin lugar a dudas una línea que la empresa seguirá desarrollando.



## **Anexos**

**Anexo 1.** Resultados de Extracción y caracterización antibacteriana de Polifenoles.

**Anexo 2.** Obtención de fibra a partir de descartes.

**Anexo 3.** Recuperación y Caracterización de probióticos.

**Anexo 4.** Ensayos de microencapsulación en Spry dryer.

**Anexo 5.** Esquema de proceso de elaboración de barras.

**Anexo 6.** Diseño de Matrices Saludables.

**Anexo 7.** Historial de desarrollo de las formulaciones más relevantes.

**Anexo 8.** Incorporación de insumos funcionales en matrices.

**Anexo 9.** Selección de alternativa tecnológica para la elaboración de los alimentos saludables a escala industrial.

**Anexo 10.** Cotización de equipo para elaboración de barras.

**Anexo 11.** Gira Tecnológica Fancy Food.

**Anexo 12.** Evaluación de la Capacidad Antibacteriana de probióticos incorporados en una matriz alimentaria.

**Anexo 13.** Evaluación Organoléptica de Barras de cereal.

**Anexo 14.** Informes Microbiológicos de Barras de Cereal.

**Anexo 15.** Análisis sensorial de las barras de cereal.

**Anexo 16.** Estudio de Mercado.

**Anexo 17.** Asistentes Seminario.

**Anexo 18.** Presentación Barras.

**Anexo 19.** Registro fotográfico Seminario.

**Anexo 20.** Registro Fotográfico Food Service.