

## CONVOCATORIA NACIONAL TEMÁTICA

### PROYECTOS DE INNOVACIÓN ALIMENTOS SALUDABLES 2016

#### PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Obtención de pigmentos de papas coloreadas para su uso como colorante de alimentos procesados
Ejecutor:	Universidad de La Frontera
Código:	PYT-2016-0674
Fecha:	29.12.2016



**Tabla de contenidos**

Tabla de contenidos ..... 2

I. Plan de trabajo..... 3

1. Configuración técnica del proyecto ..... 3

2. Anexos ..... 20

3. Costos totales consolidados ..... 25

II. Detalle administrativo (Completado por FIA)..... 26

## I. Plan de trabajo

### 1. Configuración técnica del proyecto

#### 1.1. Resumen ejecutivo

El actual estilo de vida ha generado un incremento de las enfermedades metabólicas, representando una de las principales causas de muerte, lo que resulta de alarma pública sanitaria. Una de las principales causas asociadas a estas patologías son los hábitos alimenticios, ya que el consumo de alimentos saludables se ha reemplazado por alimentos procesados con altos niveles de carbohidratos, grasas saturadas, sal y aditivos, incidiendo en niveles preocupantes de obesidad, principal factor de riesgo de síndrome metabólico, que como consecuencia puede desencadenar enfermedades irreversibles. Por lo anterior, resulta de importancia la modificación de hábitos alimenticios, incorporando alimentos saludables a la dieta, los cuales si bien pudiesen ser adicionados como ingredientes funcionales, resulta un plus desde el punto de vista productivo que además aporten otras propiedades al alimento, como por ejemplo, coloración. De acuerdo a estos antecedentes, el principal objetivo de esta propuesta es “obtener extractos purificados a partir de papas coloreadas para ser utilizados como colorantes para su uso en la industria alimenticia”. Estudios preliminares de nuestro grupo han mostrado que existen líneas de papas con distintos tipos de composición/color y altos niveles de compuestos, lo que junto con su alto rendimiento agronómico justifican su uso con los fines señalados. Para esto, resulta importante seleccionar en primer lugar las variedades adecuadas para la obtención de dichos productos con potenciales efectos benéficos en salud, desde el punto de vista de contenido de pigmentos como de rendimiento agronómico, además de generar protocolos de extracción de extractos estables, garantizar inocuidad alimentaria y finalmente comprobar que su estabilidad permite su uso masivo como alternativa a los colorantes de diseño sintético actualmente utilizados cuyo uso ha sido cuestionado, además de generar una potencial valorización de la papa como materia prima.

#### 1.2. Objetivos del proyecto

##### 1.2.1. Objetivo general<sup>1</sup>

Obtener extractos purificados a partir de papas coloreadas para ser utilizados como colorantes naturales para su uso en la industria alimenticia

##### 1.2.2. Objetivos específicos<sup>2</sup>

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Seleccionar las variedades de papa de pulpa coloreada que contengan un mayor nivel de pigmentos de distinta coloración (azul, morado, rojo, rosado, entre otros), basados en su presencia relativa y comportamiento agronómico.

<sup>1</sup> El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

<sup>2</sup> Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

2	Optimizar las condiciones de extracción de antocianinas a partir de las variedades de papa de pulpa coloreada previamente seleccionadas en OE1.
3	Estudiar las características de color, composición de antocianinas y solanina de los extractos obtenidos.
4	Evaluar la estabilidad de los extractos purificados bajo diferentes condiciones de almacenamiento.
5	Analizar pre-factibilidad, a nivel piloto, de incorporación en alimentos procesados coloreados como alternativa al uso de colorantes de síntesis química.

### 1.3. Métodos:

#### Método objetivo 1:

En una primera etapa, se realizará la cuantificación de antocianinas totales en muestras de las variedades de papa abarcando la gama de colores disponibles, dicha determinación se realizará mediante HPLC-DAD (detalle en método OE3). Se seleccionarán las variedades con mayores niveles de antocianinas totales a partir de 30 líneas en desarrollo por Novaseed.

Las variedades a utilizar deben ser mantenidas bajo estrictas condiciones de sanidad, lo que se logra en un laboratorio de cultivo de tejidos. Este laboratorio tendrá una triple función, la que será:

1. Conservación del material como banco de germoplasma
2. Producción de plántulas *in vitro* de las variedades en estudio, base para la producción de mini tubérculos en los invernaderos de la empresa
3. Preparación de los materiales necesarios para realizar las pruebas tanto abióticas (salinidad y sequía) como bióticas (tizón tardío, *Phytophthora infestans*, *Globodera rostochiensis*, *G. pallida* y virus PVY), estas últimas mediante marcadores moleculares.

Una vez definidas los genotipos más interesantes, se evaluará su potencial de rendimiento agronómico, su respuesta a la mecanización, al almacenaje, su resistencia a las enfermedades y la interacción genotipo/ambiente. Para lo anterior, se realizan ensayos *in situ*, donde se establecerán parcelas en la Región de Los Lagos en suelos arcillosos y en Andisoles, con y sin riego. Se determinarán componentes de rendimiento como densidad de población requerida para la obtención de rendimiento potencial.

Para determinar la susceptibilidad al golpe producida por la mecanización del cultivo, los tubérculos serán almacenados en cámaras a 5°C y luego manipulados en agitadores promoviendo golpes, previo a su almacenaje en cámaras a 12°C, analizando la presencia de hongos en post-cosecha. En almacenaje, se determinará momento de rompimiento de latencia, así como momento de brotación mediante aplicación de luz difusa.

Es importante destacar que en la actualidad la empresa Novaseed Ltda. no cuenta con laboratorio de cultivo de tejidos y por lo tanto tampoco del profesional en ésta área. Actualmente la empresa en su programa de certificación de semilla contrata servicios de abastecimiento de plántulas, las cuales están integradas en un esquema productivo financiado por la venta de tubérculo – semilla. Son nueve los genotipos que participarán en el proyecto, pertenecientes al programa de mejoramiento genético de la empresa. Estos genotipos al ser nuevos no cuentan con cantidad mínima para realizar ensayos de rendimiento, ni de análisis químico. El método de incrementar rápidamente su volumen inicial es por medio de plántulas *in vitro*. La cantidad mínima requerida es de 4000 plántulas por genotipo, es decir 36.000 en total.

### Método objetivo 2:

Las condiciones óptimas de extracción de antocianinas serán optimizadas con el fin de garantizar la extracción de la mayor cantidad posible de dichos pigmentos desde el punto de vista experimental. Para esto, se evaluará en primer lugar el rendimiento de extracciones de tipo líquido-líquido utilizando mezclas de agua desionizada con etanol, solvente orgánico apto para ser utilizado en aplicaciones de la industria alimentaria, en el cual las antocianinas son solubles, realizando en primer lugar la evaluación del uso de un procesador ultrasónico en dicha etapa. De acuerdo a lo reportado en literatura, este procedimiento permite una mayor eficiencia en la extracción de este tipo de compuestos. Por lo tanto, en las variedades de papa seleccionadas en OE1, se evaluarán metodologías de extracción considerando los siguientes parámetros: porcentaje de etanol en agua desionizada (0 a 100%), utilización de procesador ultrasónico (0 a 10 minutos), y tiempo de agitación en agitador orbital (1 a 16 horas), parámetros convencionalmente utilizados para la extracción de este tipo de compuestos. De forma adicional, considerando que la papa incluye carbohidratos dentro de su composición, los cuales también son extraídos desde la matriz al realizar una extracción de tipo hidroalcohólica, que en principio pudiesen dificultar la obtención de un extracto seco y afectar su estabilidad debido a sus propiedades hidrofílicas, se evaluará el retiro de los azúcares del extracto mediante el uso de columnas rellenas con resinas adsorbentes tipo amberlita (XAD) o similares.

La contratación de un Químico analista para el ejecutor resulta imprescindible para el desarrollo de las actividades contempladas en los objetivos específicos 1 a 4, para la realización de los procedimientos que involucren extracción y análisis cromatográfico en las actividades que van desde la selección de la variedad, hasta el estudio de la estabilidad de los extractos, las cuales contemplan un número estimado de análisis de 1500 muestras, además de los estudios de concentración de solanina con 30 muestras. Como referencia, el análisis de una muestra que requiera extracción por cromatografía líquida de alta resolución HPLC tiene un valor de 8,5 UF en el Laboratorio de Antioxidantes de INTA de la Universidad de Chile.

### Método objetivo 3:

**Índice de color:** El color de los extractos será determinado mediante el método espectrofotométrico CIElab, mediante el cual las muestras son centrifugadas y su espectro de absorción en el rango visible (380 a 780 nm) es registrado en un espectrofotómetro, utilizando cubetas de 2 mm de espesor óptico. La información a obtener mediante este protocolo es: proporción rojo/verde (a\*), proporción amarillo/azul (b\*), claridad (L\*), croma (C\*) y tono (H). La realización de estos análisis será realizado por el Químico Analista solicitado para el ejecutor, como referencia en el Laboratorio de Antioxidantes de INTA de la Universidad de Chile, el análisis por muestra mediante técnicas espectrofotométricas tiene un costo aproximado de 2,4 UF.

**Antocianinas:** La identificación de las antocianinas será realizada de acuerdo a la comparación de su tiempo de retención con el de estándares comerciales, además del análisis de sus espectros de absorción ultravioleta-visible en un sistema HPLC-DAD. Además, se realizará confirmación de identidad mediante espectrometría de masas (MS/MS). Para la separación cromatográfica, se utilizará una columna C<sub>18</sub> (250 x 4,6 mm, 5 µm) y un sistema de solventes, conformado por dos fases móviles: A) agua/acetonitrilo/ácido fórmico 87/10/3 (v:v:v) y B) agua/acetonitrilo/ácido fórmico 50/40/10 (v:v:v), 40°C, volumen de inyección de 20 µL, realizando la cuantificación a 520 nm, longitud de onda de máxima absorción de las antocianinas.. El sistema de gradiente utilizado para la separación cromatográfica, será optimizado dependiendo de los compuestos identificados en una primera instancia en los extractos. Las antocianinas, serán cuantificadas a 520 nm, longitud de onda de máxima absorción, mediante calibración externa<sup>14</sup>

**Determinación de solanina:** La determinación de solanina en los extractos se realizará mediante cromatografía líquida HPLC, utilizando una columna C<sub>18</sub> (250 x 4,6 mm, 5 µm) y un sistema isocrático con una fase móvil 60% acetonitrilo en buffer fosfato a pH 7.6 y un flujo de 0,65 mL/min. La temperatura de la columna será 40°C y el volumen de inyección de 30 µL. Solanina será cuantificada a 202 nm mediante calibración externa, utilizando a-solanina como estándar. (Jensen et al, 2009\*)

\*Chemosphere, 76 (2009), 1150-1155

#### Método objetivo 4

Una de principales riesgos técnico-experimentales es relacionado a la estabilidad de las antocianinas frente a parámetros como la temperatura y la luz, que puedan limitar el tiempo de utilización del producto. Basado en esto, serán evaluados los siguientes aspectos:

**Presentación del extracto:** A partir del proceso de extracción, en una primera etapa se obtendrán extractos líquidos. Se someterán a liofilización para obtener extractos secos (sólidos en polvo). En ambos tipos de extractos, sólidos y líquidos, serán realizadas determinaciones de la concentración de antocianinas evaluando las condiciones que se detallan a continuación.

-**Tiempo:** Las determinaciones cuantitativas de los niveles de antocianinas serán realizadas en una serie temporal cada treinta días, tanto en extractos sólidos como en líquidos.

-**Temperatura:** Se almacenarán extractos sólidos y líquidos a temperatura ambiente, refrigerados (4°C) y congelados (-20°C).

-**Luz:** Se realizará almacenamiento de ambos tipos de extractos en presencia de luz constante y en condiciones de oscuridad.

-**pH:** considerando que las antocianinas son estables solamente a pH ácidos, se evaluará el almacenamiento en un rango de pH de 1 a 5.

Para la obtención de los extractos secos, procedimientos a realizarse en el laboratorio en la Universidad de La Frontera, es solicitada la adquisición de un liofilizador. En forma adicional, una vez obtenidos los resultados de estas experiencias, se incorporará como producto un estudio económico del paquete tecnológico utilizando dicha tecnología de secado.

Cada una de estas determinaciones de tipo cuantitativa será realizada en triplicado y las concentraciones de antocianinas serán cuantificadas mediante HPLC-DAD de acuerdo a las condiciones descritas en el método objetivo 3. Las validaciones de cada factor se realizarán mediante el análisis de varianza de (ANDEVA) los datos, y en el caso de las series temporales se analizarán mediante ANDEVA de medidas repetidas.

#### Método objetivo 5

Como objetivo final, una vez obtenidos y analizados los extractos, se seleccionarán los que presenten las mejores condiciones de estabilidad, a los cuales se les evaluará su potencial incorporación en alimentos procesados. Es importante considerar que esta actividad es dependiente de las condiciones óptimas de estabilidad y tiempo de duración de los extractos, por lo cual, los alimentos en los cuales será factible incorporarlos dependerán en su totalidad de las condiciones obtenidas en las actividades del OE4.

Entre los alimentos en los cuales se evaluará el uso de los extractos como colorantes, en reemplazo del uso de colorantes artificiales, se incluyen productos de repostería, específicamente los destinados a decoración, en productos lácteos tales como leches saborizadas y yogures, así como en jugos naturales.

Durante la etapa final de proyecto, se realizará la Evaluación de productos donde se haya incorporado extractos de pigmentos, mediante Análisis Sensorial para evaluar la aceptabilidad del producto. Dicha evaluación se realizará por Ingenieros en Alimentos en el Instituto de Agroindustria de la Universidad de La Frontera. La cotización de este servicio se encuentra adjunta como anexo 11 y las modificaciones correspondientes han sido agregadas en la hoja de cálculo de la propuesta.

1.4. Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico de acuerdo a la siguiente tabla.

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.					
Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)
5	1	Estudio económico de prefactibilidad	Estudio	No hay estudios previos	Estudio económico demuestra factibilidad económica de extractos de papa

<sup>3</sup> Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

<sup>4</sup> Indicar el indicador del resultado esperado.

1.5. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos <sup>5</sup>	Resultado Esperado <sup>6</sup> (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Estudio de competitividad económica que determine y evalúe la productividad, rendimiento y por ende el potencial de producción de pigmentos en las variedades de papas coloreadas.	Estudio económico de prefactibilidad	Julio de 2017

<sup>5</sup> Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

<sup>6</sup> Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

1.6. Carta Gantt: Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2017											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
5	1	Elaboración de Estudio económico	X	X	X	X	X	X						



1.7. Modelo de Negocio / Modelo de extensión y sostenibilidad (según sea el caso).

- Si la propuesta tiene una orientación de mercado, debe completar sólo las preguntas 17.1 a), 17.2 a), 17.3 a) y 17.4 a).
- Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, se debe completar sólo las preguntas 17.1 b), 17.2 b), 17.3 b) y 17.4 b).

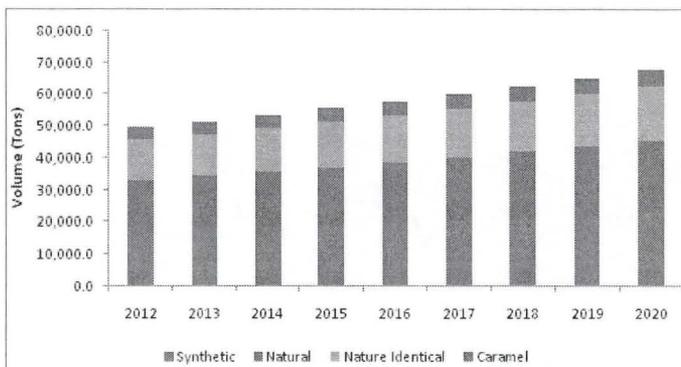
17.1 Según corresponda:

- a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa el mercado al cual se orientará los bienes o servicios generados en la propuesta.
- b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, identifique y describa los beneficiarios de los resultados de la propuesta.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

El principal mercado al cual se orientará el extracto natural generado, es aquel que actualmente usa aditivos de síntesis química para otorgar color a sus productos alimenticios. Dentro de éstos, la principal utilización potencial es en la industria de fabricación de decorativos de repostería, de lácteos procesados (yogures, leches cultivadas y saborizadas), potenciadores de color de jugos y de alimentos de fantasía (bebidas, caramelos).

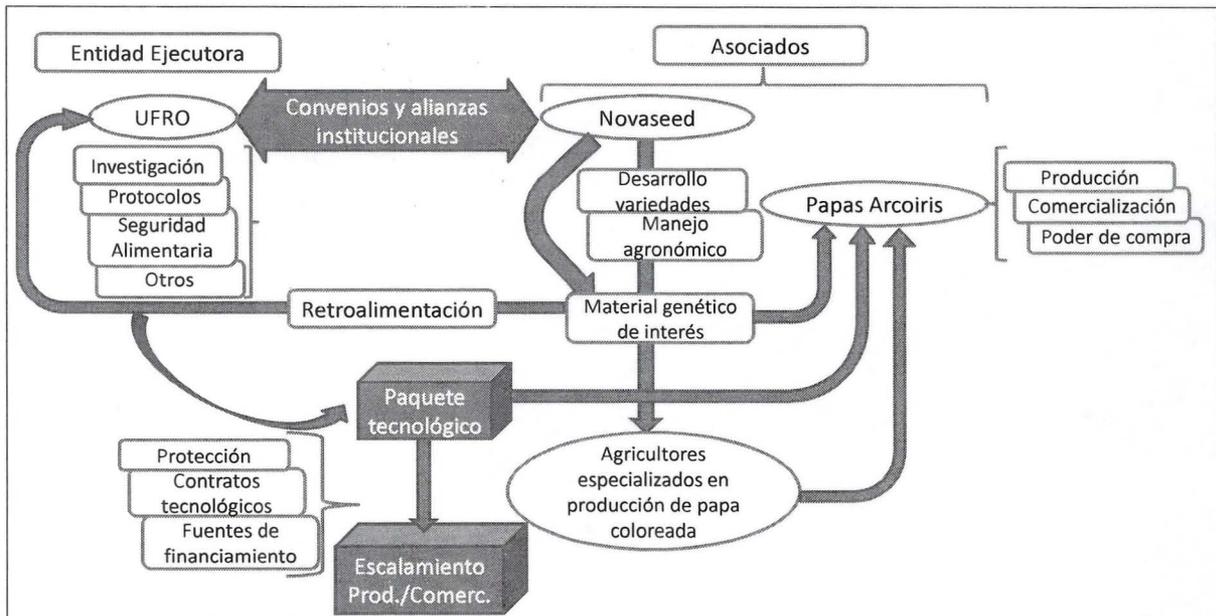
Acorde con *Grand View Research*, la industria global de los colorantes en la industria alimenticia, presentó un consumo de 60.000 toneladas en 2015, proyectando un crecimiento constante hacia el año 2020, que alcanzaría los USD \$2.5 billones.



**Volumen del mercado global de colorantes en la industria alimentaria 2012-2020**

Se considera que este mercado acogerá positivamente estos productos, considerando su origen natural y sus potenciales efectos benéficos en la salud humana, lo cual generarán la posibilidad de imprimir un sello de responsabilidad social y sanitaria en su esquema de negocio. En este sentido y acorde con *UBIC Consulting*, el mercado mundial de los colorantes naturales crece en un orden del 10-15% entre los años 1996-2014. De forma secundaria, los consumidores finales igualmente se verán beneficiados por las propiedades en salud que puede representarles este tipo de productos, por lo que en conjunto con una adecuada información y marketing pueden verse motivados a seleccionarlos por sobre la alternativa actual que utiliza colorantes sintéticos.

Lo anterior se realizará en la duración de este proyecto, y en las etapas posteriores en una estrategia de protección de resultados, transferencia tecnológica y encadenamiento productivo comercial acorde al siguiente esquema.



17.2 Según corresponda:

- Si la propuesta está orientada de mercado, describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionarán con ellos.
- Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

En la actualidad, las empresas asociadas a ésta propuesta (Novaseed y Papas Arcoiris) poseen un mercado de destino de su producción de papas coloreadas, que representan a respectivos Holdings que agrupan una serie de productos alimenticios (Pepsico, Tikachips, Marco Polo, entre otras), por lo que los potenciales clientes *starters* corresponderían a los mismos holdings en sus respectivas líneas de productos procesados con los cuales actualmente ya existe una relación comercial directa, lo que aseguraría una entrada prácticamente inmediata del producto dados los lazos mencionados. Con posterioridad a este ingreso de mercado, y dependiendo del volumen de extracto factible de producir, se considera la posibilidad de extender su mercado a otros clientes que participan actualmente del mercado de productos alimenticios coloreados, en particular industrias lácteas como Soprole, Nestlé, Colón, entre otras.

17.3 Según corresponda:

- Si la propuesta está orientada de mercado, describa cuál es la propuesta de valor.
- Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, describa qué herramientas y métodos se utilizará para que los resultados de la propuesta lleguen efectivamente a los beneficiarios identificados, quiénes la realizarán y cómo evaluará su efectividad.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

Considerando que en este caso la demanda final será por los productos alimenticios procesados por parte del consumidor, la propuesta de valor incluye claramente como eje diferenciador el destacar mediante estrategia de información a todo público (aspectos incluidos en la propuesta) los beneficios de la utilización y consumo de productos naturales, en particular acoplándose a la explosión de información respecto de las propiedades antioxidantes de determinados compuestos y sus beneficios en salud. En este sentido, para valorizar el producto se tiene como antecedente los altos niveles de capacidad antioxidante de las antocianinas que constituirán el componente mayoritario del extracto (de importancia para el consumidor final), pero también la gran diferencia en contenido y producción que se puede obtener al ser originado de un cultivo como la papa, que sin dudas representará una alternativa de costos interesante para la industria procesadora, ya que se prevé posible obtener el producto a costos reducidos, que puede igualmente significar un precio competitivo respecto de otras alternativas.

De acuerdo a estos antecedentes, la propuesta de valor es: "Colorante natural con potenciales efectos benéficos en salud, para su uso como aditivo especializado alimentario, extraído de papas de pulpa coloreada del Sur de Chile, con elevadas concentraciones de antocianinas y de alto rendimiento agronómico"

17.4 Según corresponda

- a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.
- b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

En este caso, los costos a considerar son principalmente relacionados con el uso de equipamiento, consumo de solventes y herramientas analíticas que permitan asegurar la calidad del producto, al mismo tiempo que su inocuidad para el consumidor final. Vale decir, los costos de producción y de control de calidad. Según el detalle del mercado potencial y de la propuesta de valor, los ingresos vendrán por la venta del producto a las empresas alimenticias, lo que se puede ver incrementado en el caso de que el consumidor final acepte y opte por los productos que posean el aditivo a desarrollar por esta propuesta.

## 1.8. Potencial de impacto

18.1 A continuación identifique claramente los potenciales impactos que estén directamente relacionados con la realización de la propuesta y el alcance de sus resultados esperados.

Describa los potenciales impactos y/o beneficios productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

En forma directa, el impacto productivo y económico es el desarrollo un nuevo producto, perteneciente a la línea de los aditivos especializados alimentarios, que conlleva un impacto directo altamente positivo sobre la posibilidad de utilizar variedades de papas coloreadas como materia prima en el proceso como alternativa a su consumo directo tradicional. Esto genera la valorización de la papa como materia prima, y la generación de un mercado alternativo de productos colorantes naturales aditivos, que puede tener un alto grado de penetración en los productos finales a ser comercializados. Finalmente, en una etapa posterior, la generación del extracto puede direccionarse hacia la generación de productos para la industria parafarmacéutica.

Describa los potenciales impactos y/o beneficios sociales que se generarían con la realización de la propuesta

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

Esta propuesta tendrá impacto a diferentes niveles:

-Productores: se considera contratar aprovisionamiento de materia prima. Pequeños, medianos y grandes productores tendrán una alternativa laboral, apegado al respeto de la propiedad intelectual y pago de royalties.

-Socioeconómico: significará una nueva fuente de empleos en la zona productiva y en el escalamiento de la producción.

-Clientes: se desarrollará un producto con propiedades saludables, ya que los beneficios del consumo de sustancias antioxidantes está probado científicamente.

-Servicios de terceros: logística, cosecha, almacenaje, labores del cultivo, serán requeridos por todos los actores involucrados.

Describa los potenciales impactos y/o beneficios medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

Destaca como beneficio desde el punto de vista medioambiental, que los solventes utilizados para la obtención del extracto como lo es el etanol, es posible de recuperar de forma pura mediante destilación y ser reutilizado con los mismos fines, evitando de esta forma la generación de residuos de solventes orgánicos. Por otra parte, los residuos de papa obtenidos al finalizar el proceso de extracción, formado por pulpa decolorada y piel, tienen un potencial uso para generación de compost, que puede ser incorporado como enmienda en suelos con fines productivos o para la recuperación de suelos degradados con bajos niveles de materia orgánica.

Si corresponde, describa otros potenciales impactos y/o beneficios que se generarían con la realización de la propuesta

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

De forma adicional, se espera obtener beneficios a nivel de la generación de conocimientos acerca de la composición química, potenciales beneficios en salud y aplicaciones en la industria de alimentos de los componentes de los genotipos de papa utilizados. Además, se generarán resultados que servirán para ser difundidos a la comunidad científica en congresos nacionales y/o internacionales del área, así como la generación de publicaciones indexadas en revistas de ciencias alimentarias y/o de química de productos naturales, que contribuirá con el prestigio institucional y empresarial, potenciando igualmente un viraje hacia la valorización industrial de la investigación científica y el incremento de la vinculación Universidad-Empresa.

### 18.2 Indicadores de impacto.

De acuerdo a lo señalado en la sección anterior, indique los impactos asociados a la innovación que aborda su propuesta.

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta? <sup>7</sup>	Línea base del indicador <sup>8</sup>	Resultados esperados al término de la propuesta <sup>9</sup>	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta <sup>10</sup>
Productivos, económicos y	Ingreso bruto promedio de ventas del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	si	0	0	

<sup>7</sup> Indique, si, no o no aplica.

<sup>8</sup> Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

<sup>9</sup> Indique el cambio esperado de los indicadores al término de la propuesta.

<sup>10</sup> Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

comerciales	Costo total de producción promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	No aplica			
	Precio de venta promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	No aplica			
	Producción promedio del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica Ejemplo: Kg/há.	si	20.000 kg	35.000	45.000
	Otros				
Sociales	Número promedio de trabajadores en la organización	si	10	15	25
	Salario promedio del trabajo en la organización (pesos \$)	si			
	Nivel de educación superior promedio de los empleados en la organización Ej: Número de empleados con enseñanza superior /número total de empleados	No aplica			
	Otros				

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta?	Línea base del indicador	Resultados esperados al término de la propuesta	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta
Medio ambientales	Volumen promedio de agua utilizado en la organización (metro cubico/año)	No			
	Nivel promedio de consumo de energía renovable no convencional en el consumo eléctrico y/o térmico en el sistema productivo de la organización Ej: uso de energía renovable no convencional/uso energía total	No			

Medio ambientales	Nivel promedio de empleo del control integrado u otros métodos alternativos de control de plagas en la organización Ej: empleo de control integral de plagas/empleo de agroquímicos	No aplica			
	Otros	si	7 aplicaciones de pesticidas (insecticidas y fungicidas) / temporada	4	2
Generación de Innovación	Número de derechos de propiedad intelectual considerando todos los participantes del equipo del proyecto	si	0	2	3
	Número de acuerdos de transferencia de resultados considerando todos los participantes del equipo del proyecto	Si			
	Otros				
Cultura de innovación	Gasto en actividades de investigación y desarrollo en la propia organización (pesos \$)	si			
	Gasto en contratación de servicios de investigación y desarrollo fuera de la organización (pesos \$)	si			0
	Gasto en contratación de servicios (pesos \$)	si			0
	Gasto en adquisición de conocimientos externos para la innovación (pesos \$)	No			
	Gasto en adquisición de maquinaria, equipos y software (pesos \$)	si			

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta?	Línea base del indicador	Resultados esperados al término de la propuesta	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta
Cultura de innovación	Gasto en capacitación para la innovación (pesos \$)	No			
	Gasto en introducción de innovaciones tecnológicas al mercado (pesos \$)	No			

	<i>Gasto en el diseño para la innovación (pesos \$)</i>	No			
	<i>Gasto en otras actividades de producción y distribución para la innovación (pesos \$)</i>	No			
	Otros				
Generación de conocimiento	<i>Número promedio de publicaciones científicas de todos los participantes del equipo del proyecto</i>	Si	6 publicaciones por año	7 publicaciones por año	9 publicaciones por año
	<i>Número promedio de producción de conocimiento de todos los participantes del equipo del proyecto</i>	si			
	Otros				

### 18.3 Producto general del proyecto

Indique hasta 3 productos que se espera como consecuencia de la ejecución de la propuesta.

N°	Identificación y descripción de los productos esperados	<p align="center"><b>Tipo de innovación esperada</b></p> <p>Considere los siguientes tipos de innovación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación de producto</li> <li>• Innovación de proceso</li> <li>• Innovación en método de comercialización y marketing.</li> <li>• Innovación en gestión organizacional y/o asociatividad.</li> </ul>	<p align="center"><b>Grado de novedad de los resultados esperados</b></p> <p>Considere el grado de novedad de él o los productos de acuerdo a las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El producto es nuevo en las organizaciones involucradas en el proyecto, pero existente en la región</li> <li>• El producto es nuevo en la región, pero existente en el país</li> <li>• El producto es nuevo en el país, pero existente en el mundo.</li> <li>• El producto es nuevo en el mundo.</li> </ul>
1	1	Optimización de protocolos de extracción de antocianinas desde papas de pulpa coloreada	<p>- Innovación de proceso.: Actualmente se utilizan procesos de extracción pero con fines analíticos, con compuestos de uso prohibido en la industria alimentaria, por lo que el proceso deberá ser innovado en un grado significativo.</p>
2	2	Extracto de antocianinas a partir de papas de pulpa coloreada para su uso como colorante en la industria alimenticia	<p>- Innovación de producto:</p> <p>El producto puede ser similar a otros disponibles en otras partes del mundo, pero la materia prima y los rendimientos esperados de ésta constituyen una innovación de gran magnitud y posibilidad de escalamiento.</p>

**2. Anexos**

**Anexo 1.** Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Universidad de La Frontera	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	X
	Otras (especificar)	
Banco y número de cuenta corriente del postulante ejecutor para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección postal (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.ufro.cl/webmail	
Nombre completo representante legal	Sergio Antonio Bravo Escobar	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Rector	
Firma representante legal		

**Anexo 2.** Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre completo o razón social	Papas Arco Iris Ltda.	
Giro / Actividad	Agrícola	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Boris Nicolás Contreras Kusch	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Novaseed Ltda.	
Giro / Actividad	Agrícola	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Boris Nicolás Contreras Kusch	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente	
Firma representante legal		

**Anexo 3.** Ficha identificación coordinador y equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	María Antonieta Ruiz Muñoz
RUT	
Profesión	Bioquímico/Doctor en Ciencias y Tecnología Analítica
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de La Frontera
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor Asistente
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



**Anexo 4.** Beneficiarios directos de la propuesta

En caso que su proyecto contemple beneficiarios directos, se debe repetir el "Cuadro: Beneficiarios Directos" según el número de personas consideradas por el proyecto

<b>Cuadro : Beneficiario Directos</b>	
<b>Nombres</b>	
<b>Apellidos</b>	
<b>RUT</b>	
<b>Dirección personal</b>	
<b>Ciudad o Comuna</b>	
<b>Región</b>	
<b>Fono /Celular</b>	
<b>Email personal</b>	

### 3. Costos totales consolidados

#### 3.1. Estructura de financiamiento.

		Monto (\$)	%
FIA	Ejecutor		
	Asociados(s)		
	Total FIA		
Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		
Total			

#### 3.2. Costos totales consolidados.

## II. Detalle administrativo (Completado por FIA)

- Los Costos Totales de la Iniciativa serán (\$):

<b>Costo total de la Iniciativa</b>		
<b>Aporte FIA</b>		
<b>Aporte Contraparte</b>	<b>Pecuniario</b>	
	<b>No Pecuniario</b>	
	<b>Total Contraparte</b>	

- Período de ejecución.

<b>Período ejecución</b>	
<b>Fecha inicio:</b>	20 de diciembre de 2016
<b>Fecha término:</b>	30 de diciembre de 2018
<b>Duración (meses)</b>	24 meses

- Calendario de Desembolsos

Nº	Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
1		Firma de contrato		
2	15/09/2017	Aprobación de Informe Financiero y Técnico N°1 y cumplimiento <b>Hito crítico N°1</b> : Aprobación Estudio de competitividad económica que determine y evalúe la productividad, rendimiento y por ende el potencial de producción de pigmentos en las variedades de papas coloreadas.	Hasta*	
Total				

(\*) El informe financiero final debe justificar el gasto de este aporte

- Calendario de entrega de informes

<b>Informes Técnicos</b>	
Informe Técnico de Avance 1:	14/07/2017

<b>Informes Financieros</b>	
Informe Financiero de Avance 1:	14/07/2017

<b>Informe Técnico Final:</b>	18/01/2019
<b>Informe Financiero Final:</b>	18/01/2019

- Además, se deberá declarar en el Sistema de Declaración de Gastos en Línea los gastos correspondientes a cada mes, a más tardar al tercer día hábil del mes siguiente.