



INFORME TECNICO FINAL

Nombre del proyecto	Propuesta de valor a partir de descartes de la agroindustria (pomaza, orujo, alperujo), de fruta y hortalizas (cascara de kiwi, colas de espárragos), de región del Maule para obtener ingredientes funcionales y/o aditivos alimentarios especializados para la industria alimentaria y de suplementos nutricionales
Código del proyecto	PYT-2016-0663
Informe final	
Período informado (considerar todo el período de ejecución)	desde el 01-12-2016 hasta el 30-08-2019
Fecha de entrega	10-09-2019

Nombre coordinador	Jorge Cifuentes Donoso
Firma	

INSTRUCCIONES PARA CONTESTAR Y PRESENTAR EL INFORME

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

CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES GENERALES	5
2.	EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO	5
3.	RESUMEN EJECUTIVO	6
4.	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	8
5.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)	8
6.	RESULTADOS ESPERADOS (RE)	9
7.	CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO	24
8.	ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO	25
9.	POTENCIAL IMPACTO	27
10.	CAMBIOS EN EL ENTORNO	27
11.	DIFUSIÓN	28
12.	PRODUCTORES PARTICIPANTES	28
13.	CONSIDERACIONES GENERALES	29
14.	CONCLUSIONES	30
15.	RECOMENDACIONES	30
16.	ANEXOS	31
17.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	32

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	Elaboradora y Extractora Ecocrea LTDA.
Nombre(s) Asociado(s):	(sin asociados)
Coordinador del Proyecto:	Jorge Cifuentes Donoso
Regiones de ejecución:	VII Maule
Fecha de inicio iniciativa:	01-12-2016
Fecha término Iniciativa:	30-08-2019

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. Total de aportes FIA entregados		
2. Total de aportes FIA gastados		
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes FIA		
Aportes Contraparte del proyecto		
1. Aportes Contraparte programado	Pecuniario	
	No Pecuniario	
2. Total de aportes Contraparte gastados	Pecuniario	
	No Pecuniario	
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	

3. RESUMEN EJECUTIVO

3.1 Resumen del período no informado

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

Las actividades realizadas entre en ultimo informe tecnico de avance y el informe final son:

1. Prueba piloto producción ingrediente funcional: Extracto a partir de COLA DE ESPARRAGO.
2. Análisis microbiológico, fisicoquímico y de funcionalidad saludable de los 5 ingredientes desarrollados.
3. Actividad de difusión y cierre del proyecto.

3.2 Resumen del proyecto

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

A continuación presentamos las principales actividades realizadas por el proyecto y sus respectivos resultados:

Desarrollo de extractos acuosos de 5 materias primas.

Estudio comparativo de tecnologías para concentración de ingredientes activos. Ejecutado por Centro de Estudios de Alimentos Procesados (CEAP) en Talca. Los resultados indicaron que el uso de la concentración por evaporación al vacío era mejor alternativa que la filtración por membranas para este tipo de ingredientes.

Estudio comparativo de carries para secado por atomización de los ingredientes. Ejecutado por Centro Regional de Estudios de Alimentos Saludables (CREAS) en Curauma. Se realizaron >70 ensayos con diferentes tipos y concentraciones de carriers de secado. El resultado fue un informe con las concentraciones necesarias de cada carrier con sus respectivos rendimientos.

Estudio cuantitativo de funcionalidad saludable, funcionalidad técnica y parametros fisicoquímicos y microbiológicos para determinación de los parametros óptimos para la elaboración de los ingredientes. Ejecutado por CEAP. Se realizaron pruebas para determinar la calidad e inocuidad de >70 muestras de ingredientes en polvo obtenidos por CREAS. El resultado arrojó los mejores carriers y sus respectivas concentraciones para conservar las propiedades antioxidantes de los ingredientes.

Pilotaje a escala piloto de los 5 ingredientes funcionales desarrollados. Se seleccionaron 5 ingredientes y se realizó una prueba a escala piloto en planta Ecocrea utilizando las condiciones de operación obtenidas en los estudios realizados tanto por CREAS como CEAP. Se obtuvieron ingredientes exitosamente y las muestras fueron entregadas a CEAP para evaluar calidad e inocuidad.

Estudio cuantitativo de funcionalidad saludable, funcionalidad técnica y parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de los ingredientes desarrollados y pilotados. Ejecutado por CEAP. Se realizaron todos los análisis para asegurar la calidad e inocuidad de los extractos, incluyendo un estudio de vida útil de 1 año. Los ingredientes demostraron tener concentraciones de antioxidantes mayores a las reportadas en los análisis de la etapa anterior.

El proyecto concluye con 5 ingredientes funcionales a partir de subproductos agroindustriales.

Adicionalmente, con ayuda de la escuela de medicina de la Universidad Católica del Maule, realizamos un barrido de los 5 ingredientes para evaluar funcionalidades adicionales. El resultado de los ensayos arrojó un potencial del extracto de orujo para prevenir la glicación de proteínas. El resultado fue replicado en diferentes condiciones teniendo un alto porcentaje en comparación al medicamento utilizado para la misma función.

4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Obtención de ingredientes funcionales de alto valor, a partir de subproductos de la industria agroalimentaria de la región del Maule, para uso en diversas matrices alimenticias.

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 al término del proyecto ¹
1	Analizar y elaborar 5 extractos líquidos a partir de subproductos agroindustriales como base para los productos funcionales a desarrollar.	100%
2	Evaluar, optimizar y validar la tecnología de membrana con concentración al vacío para definir cuál será la metodología de concentración para la etapa de pilotaje industrial.	100%
3	Evaluar y validar los distintos encapsulantes / carriers que tengan mejor funcionalidad para obtener los productos a desarrollar.	100%
4	Elaborar 5 ingredientes funcionales con las propiedades requeridas por el mercado.	100%
5	Desarrollar un modelo de promoción, marketing y comercialización que permita los productos desarrollados posicionarlos en el mercado.	100%

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

6. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

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

6.1 Cuantificación del avance de los RE al término del proyecto

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

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

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ² (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ³	Fórmula de cálculo ⁴	Línea base ⁵	Meta del indicador ⁶ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁷	Fecha alcance meta real ⁸	
1	1	Extracto liquido sin concentrar	Polifenoles en extracto / Polifenoles en materia prima	Polifenoles en extracto / Polifenoles en materia prima	80%	80 %	Nov-2017	Nov-2018	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Se elaboraron 5 extractos acuosos en planta Ecocrea entre marzo y noviembre de 2017. Se realizó parcialmente el proceso de elaboración de extractos para producir muestras para los centros de investigación que se encargaron de llevar a cabo los estudios relacionados con las etapas 2 y 3. La concentración de polifenoles en los extractos fue alcanzada en el OE 4.									
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.									
(1) Informe de avance de servicio CEAP I									

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

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

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

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

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

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

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

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁹ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ¹⁰	Fórmula de cálculo ¹¹	Línea base ¹²	Meta del indicador ¹³ (situación final)	Fecha alcance meta programada ¹⁴	Fecha alcance meta real ¹⁵	
2	1	Extracto líquido concentrado al vacío	Perdida de polifenoles respecto extracto sin concentrar	Perdida de polifenoles respecto extracto sin concentrar	40%	40%	Nov-2017	Nov-2017	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Se realizó el proceso de concentración por evaporación al vacío de los 5 extractos acuosos obtenidos en OE 1 en planta Ecocrea. Las 5 muestras obtenidas se enviaron a CREAS para el desarrollo del OE 3.									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.									
(2) Informe de avance de servicio CEAP II									

⁹ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

¹⁰ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

¹¹ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

¹² Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

¹³ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

¹⁴ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

¹⁵ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ¹⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ¹⁷	Fórmula de cálculo ¹⁸	Línea base ¹⁹	Meta del indicador ²⁰ (situación final)	Fecha alcance meta programada ²¹	Fecha alcance meta real ²²	
2	2	Extracto liquido concentrado por membrana	Perdida de polifenoles respecto extracto sin concentrar	Perdida de polifenoles respecto extracto sin concentrar	No hay	20%	Nov-2017	Nov-2017	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Se realizó proceso el proceso de concentración por membranas por CEAP utilizando las muestras obtenidas en en OE 1. Se obtubieron 5 extractos concentrados por filtración por membranas. Los extractos se enviaron a CREAS para el desarrollo del OE 3.									
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.									
(3) Informe de avance de servicio CEAP III									

¹⁶ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

¹⁷ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

¹⁸ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

¹⁹ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

²⁰ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

²¹ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

²² Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ²³ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ²⁴	Fórmula de cálculo ²⁵	Línea base ²⁶	Meta del indicador ²⁷ (situación final)	Fecha alcance meta programada ²⁸	Fecha alcance meta real ²⁹	
3	1	Retención de antioxidantes	Antioxidantes carrier /antioxidantes maltodextrina 20 DE	Antioxidantes carrier /antioxidantes maltodextrina 20 DE	No hay	1,5 - 2	Ene-2018	Nov-2017	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se realizaron alrededor de 70 ensayos con las muestras de extractos los 5 extractos concentrados por evaporación al vacío y concentración por filtración por membranas. Se usaron 2-3 concentraciones de maltodextrina, silica coloidal, germen de arroz y goma arábica. Además se utilizaron mezclas de carriers. Las muestras se llevan a CEAP para su análisis comparativo para determinar que carriers o mezcla de carriers y concentraciones necesarias para la conservación de los ingredientes activos. Los análisis revelaron los carriers y las concentraciones necesarias.

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

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

(4) Informe de servicio CREAS

(5) Informe de servicio CEAP IV

²³ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

²⁴ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

²⁵ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

²⁶ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

²⁷ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

²⁸ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

²⁹ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³⁰ (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real ³⁶	% de cumplimiento
			Nombre del indicador ³¹	Fórmula de cálculo ³²	Línea base ³³	Meta del indicador ³⁴ (situación final)	Fecha alcance meta programada ³⁵		
4	1	Producto funcional	Función antioxidante polvo seleccionado / función antioxidante polvo control	Función antioxidante polvo seleccionado / función antioxidante polvo control	No hay	2-3	Nov-2018	Feb-2019	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Se realizó el pilotaje de 5 ingredientes funcionales a escala piloto en planta Ecocrea según protocolos basados en los resultados de los OE 1, 2 y 3. Por iteración entre los rangos de los parametros definidos por el proyecto llegamos a la concentración y granulometría requerida. Se tomaron muestras de cada ingrediente y se llevaron a CEAP para su análisis de inocuidad, nutricional y funcional.									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.									
(6) Informe de servicio CEAP final.									

³⁰ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

³¹ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

³² Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

³³ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

³⁴ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

³⁵ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

³⁶ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³⁷ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ³⁸	Fórmula de cálculo ³⁹	Línea base ⁴⁰	Meta del indicador ⁴¹ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁴²	Fecha alcance meta real ⁴³	
4	2	Inocuidad Ingredientes	Inocuidad microbiológica y química	Inocuidad microbiológica y química	Cumple con RSA	Cumple con RSA y mercado EE. UU y Europa	Nov-2018	Feb-2019	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
CEAP llevó a cabo análisis de metales pesados, residuos de plaguicidas y realizó un estudio de vida útil. Los análisis determinaron que la calidad e inocuidad de los ingredientes funcionales cumple con las exigencias de RSA y FDA, de manera que cumplen con las exigencias para exportación.									
Documentación de respaldo (indique en qué nº de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.									
(6) Informe de servicio CEAP final.									

³⁷ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

³⁸ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

³⁹ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁴⁰ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁴¹ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁴² Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁴³ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁴⁴ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ⁴⁵	Fórmula de cálculo ⁴⁶	Línea base ⁴⁷	Meta del indicador ⁴⁸ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁴⁹	Fecha alcance meta real ⁵⁰	
4	3	Perfil nutricional	Etiqueta nutricional ingrediente funcional	Etiqueta nutricional ingrediente funcional	Cumple con RSA	Cumple con RSA y mercado EE. UU y Europa	Nov-2018	Feb-2019	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
CEAP llevo a cabo los análisis para el desarrollo de fichas técnicas para los ingredientes que cumplen con las exigencias de RSA y FDA, de manera que cumplen con exigencias para exportación.									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.									
(6) Informe de servicio CEAP final. (7) Fichas técnicas de ingredientes.									

⁴⁴ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

⁴⁵ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁴⁶ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁴⁷ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁴⁸ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁴⁹ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁵⁰ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁵¹ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ⁵²	Fórmula de cálculo ⁵³	Línea base ⁵⁴	Meta del indicador ⁵⁵ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁵⁶	Fecha alcance meta real ⁵⁷	
4	4	Funcionalidad tecnológica	Propiedades de uso ingrediente funcional	Propiedades de uso ingrediente funcional	No hay	Caracterización propiedades funcionales tecnológicas	Nov-2018	Feb-2019	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

CEAP evaluó parámetros fisicoquímicos como granulometría, actividad de agua, solubilidad para evaluar, teniendo resultados positivos para los ingredientes. EL registro de PFT y ORAC indican que el ingrediente en base a orujo de uva tintorera tiene el potencial para usarse como antioxidante natural en la conservación d ecarnes debido a su efecto previniendo la preoxidación de grasas.

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

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

(6) Informe de servicio CEAP final.

⁵¹ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

⁵² Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁵³ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁵⁴ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁵⁵ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁵⁶ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁵⁷ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁵⁸ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ⁵⁹	Fórmula de cálculo ⁶⁰	Línea base ⁶¹	Meta del indicador ⁶² (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁶³	Fecha alcance meta real ⁶⁴	
4	5	Funcionalidad salud humana	Marcador químico asociado a funcionalidad a la salud humana	Marcador químico asociado a funcionalidad a la salud humana	No hay	Caracterización compuestos químicos asociados a propiedad funcional a la salud humana	Nov-2018	Feb-2019	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

CEAP realizó un análisis de los compuestos de interés presentes en las materias primas de cada ingrediente. Se midió la cantidad de antioxidantes (PFT) y la capacidad antioxidantes (ORAC), además de un perfil por HPLC para cada muestra, determinando la concentración de antioxidantes buscada, sin embargo, para el ingrediente en base a extracto de orujo, la concentración de antioxidantes supero al doble de los esperado. Adicionalmente, en la Universidad Católica del Maule, realizamos estudio in vitro sobre la actividad saludable de los extractos resaltando la actividad del extracto de uva tintorera en la prevención de la glicación de proteínas fenómeno relacionado con el deterioro celular producto del efecto negativo de los azucares en los alimentos.

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

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

- (6) Informe de servicio CEAP final.
- (8) Informe preliminar de ingredientes UCM.

⁵⁸ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

⁵⁹ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁶⁰ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁶¹ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁶² Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁶³ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁶⁴ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁶⁵ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ⁶⁶	Fórmula de cálculo ⁶⁷	Línea base ⁶⁸	Meta del indicador ⁶⁹ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁷⁰	Fecha alcance meta real ⁷¹	
3	2	Rendimiento productivo	Recuperación polvo carrier seleccionado / Solidos solubles totales extracto concentrado	Recuperación polvo carrier seleccionado / Solidos solubles totales extracto concentrado	No hay	85%	Dic-2018	Feb-2019	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Durante la producción a escala piloto de los ingredientes, se obtuvieron rendimientos >87%.

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

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

(9) informe interno de elaboración de extractos.

⁶⁵ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

⁶⁶ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁶⁷ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁶⁸ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁶⁹ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁷⁰ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁷¹ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁷² (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ⁷³	Fórmula de cálculo ⁷⁴	Línea base ⁷⁵	Meta del indicador ⁷⁶ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁷⁷	Fecha alcance meta real ⁷⁸	
5	1	Actividades de difusión	Actividades de difusión por proyecto	Actividades de difusión por proyecto	No hay	3	Dic-2018	Jun-2019	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Se realizaron 3 actividades de difusión a lo largo del proyecto donde se mantuvo la tematica de acercamiento con la industria de alimentos especialmente con la de la región del Maule.									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.									
(10) Presentación actividad de difusión I (11) Presentación actividad de difusión II (12) Presentación actividad de difusión III									

⁷² Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

⁷³ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁷⁴ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁷⁵ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁷⁶ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁷⁷ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁷⁸ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁷⁹ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ⁸⁰	Fórmula de cálculo ⁸¹	Línea base ⁸²	Meta del indicador ⁸³ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁸⁴	Fecha alcance meta real ⁸⁵	
5	2	Estrategia Marketing	Estrategia de marketing para ingredientes funcionales para cada mercado definido	Estrategia de marketing para ingredientes funcionales para cada mercado definido	No hay	1 estrategia por producto	Feb-2019	Feb-2019	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se desarrollo con la empresa LABLESS un plan de marketing y comercialización para los ingredientes, que contempla ventas B2B y marketing digital los resultados están resumidos en la documentación adjunta.

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

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

(13) Brochure Andes Wisdom Chile

⁷⁹ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

⁸⁰ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁸¹ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁸² Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁸³ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁸⁴ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁸⁵ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁸⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ⁸⁷	Fórmula de cálculo ⁸⁸	Línea base ⁸⁹	Meta del indicador ⁹⁰ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁹¹	Fecha alcance meta real ⁹²	
5	3	Estrategia comercial	Estrategia comercial ingredientes funcionales para cada mercado definido	Estrategia comercial ingredientes funcionales para cada mercado definido	No hay	1 estrategia por producto	Feb-2019	Feb-2019	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Se desarrollo con la empresa LABLESS un plan de marketing y comercialización para los ingredientes, que contempla ventas B2B y marketing digital los resultados están resumidos en la documentación adjunta.									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.									
(13) Brochure Andes Wisdom Chile									

⁸⁶ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

⁸⁷ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁸⁸ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁸⁹ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁹⁰ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁹¹ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁹² Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁹³ (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ⁹⁴	Fórmula de cálculo ⁹⁵	Línea base ⁹⁶	Meta del indicador ⁹⁷ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁹⁸	Fecha alcance meta real ⁹⁹	
5	4	Patentabilidad	Estrategia de patentabilidad ingredientes funcionales	Estrategia de patentabilidad d ingredientes funcionales	No hay	1 estrategia por producto	Feb-2019	Feb-2019	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Se realizó un estudio de patentabilidad con ayuda de INAPI donde se determino que la mejor estrategia para la protección intelectual de los ingredientes desarrollados es el registro de marca y el secreto industrial. El registro de marca se llevó a cabo teniendo los ingredientes como marca "Andes Wisdom Chile".									
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.									
(14) registro de marca.									

⁹³ Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

⁹⁴ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁹⁵ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁹⁶ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁹⁷ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁹⁸ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁹⁹ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

6.2 Análisis de brecha.

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

No existen discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos.

7. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO

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

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
Patentabilidad: proceso y fórmula no patentables.	A pesar que la innovación no quedó desprotegida, el patentar el proceso o producto hubiera sido un valor agregado atractivo para inversionistas.	Se registró marca y se implemento sistema de protección del secreto industrial.
Certificaciones	Como parte del proyecto para expandir el horizonte de clientes para los ingredientes intentamos certificar la planta con la certificación HACCP. A pesar que tenemos la implementación, las pequeñas ventanas de producción en está etapa de crecimiento nos impidieron tener los registros necesarios solicitados por la entidad certificadora.	Implementación de HACCP. Se preparan registros para cumplir con la documentación requerida para la certificación.
Cambios en legislación RSA	La publicación de propiedades saludables de los alimentos e ingredientes,	Se contrató la asesoría de la Abogada Purificación Pérez en materia de legislación para

ART 107-121. RES. 860	ha sido normada en el mercado nacional haciendo que en el caso de los antioxidantes no sea posible su marketing.	ingredientes y alimentos con funcionalidad saludable. Quién nos ayudó a regularizar y adaptarnos al entorno del mercado nacional y construir mejor nuestra estrategia de marketing y comercialización.
--------------------------	--	--

8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

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

<p>Elaboración de extractos líquidos sin concentrar para estudios por centros de investigación.</p> <p>Elaboración de extractos líquidos concentrados al vacío para estudios comparativos.</p> <p>Elaboración de extractos líquidos concentrados por membrana para estudio comparativo.</p> <p>Estudio con carriers de secado para cada extracto.</p> <p>Estudio de calidad e inocuidad de extractos, junto con estudio de funcionalidad técnica y saludable para la elaboración de protocolos para producción escala piloto.</p> <p>Estudio de estrategia comercial, marketing y protección intelectual.</p> <p>Pilotaje de 5 ingredientes funcionales y análisis de calidad e inocuidad de extractos, junto con estudio de validación de funcionalidad técnica y saludable. Desarrollo de fichas técnicas.</p> <p>3 actividades de difusión del proyecto</p>
--

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

<p>Certificación y capacitación de personal HACCP.</p>
--

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

<p>La brecha de la certificación HACCP, disminuye el universo de posibles clientes para los ingredientes, sin embargo no es un factor crítico al evaluar el éxito del proyecto.</p>

9. POTENCIAL IMPACTO

9.1 Resultados intermedios y finales del proyecto.

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

Los resultados intermedios del proyecto nos permitieron obtener el know-how para la elaboración de ingredientes para la industria de alimentos a partir de subproductos agrícolas y agroindustriales. Vinculación con diferentes centros de investigación los que se transformaron en importantes aliados para la validación de los ingredientes y para su acercamiento al mercado. Creamos un sistema asociativo que nos permitiría en un futuro cercano incrementar exponencialmente el desarrollo de nuevos ingredientes y productos terminados, además, de expandir el valor agregado de los extractos desarrollados buscando nuevas funcionalidades técnicas y saludables. Los resultados finales del proyecto, nos permitió incrementar el valor de los extractos producidos incrementando su valor de \$1 hasta \$50 USD, en el caso del extracto de orujo de uva tintorera. Durante la temporada de producción nos permitió capacitar personal dedicado para trabajar en procesos industriales complejos, mano de obra que no era posible encontrar en la comuna de ejecución. La experiencia obtenida y la difusión de las capacidades de la planta atrajeron otros emprendimientos que actualmente realizan pilotaje de sus productos en nuestra planta. Nuestra vinculación con la Universidad Católica del Maule, nos permitió prospectar nuevas funcionalidades saludables para algunos de los extractos desarrollados con el proyecto, dando paso a una línea de productos que ahora serán validados en otro proyecto de innovación con la fundación.

10. CAMBIOS EN EL ENTORNO

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

La publicación de propiedades saludables de los alimentos e ingredientes, ha sido norma en el mercado nacional haciendo que en el caso de los antioxidantes no sea posible su marketing (RSA ART 107-121. RES. 860). Se contrató la asesoría de la Abogada Purificación Pérez en materia de legislación para ingredientes y alimentos con funcionalidad saludable. Quién nos ayudó a regularizar y adaptarnos al entorno del mercado nacional y construir mejor nuestra estrategia de marketing y comercialización. Actualmente, estamos trabajando para incluir nuevos mensajes saludables a nuestros productos a través de la validación de sus propiedades funcionales saludables mediante estudios clínicos.

11. DIFUSIÓN

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

	Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
1	09-05-2017	PLANTA ECOCREA	PRESENTACIÓN DE INICIO DEL PROYECTO	12	PRESENTACIÓN ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN 2
2	14-06-2018	CASINO DE TALCA	PRESENTACIÓN AVANCES DEL PROYECTO.	100	PRESENTACIÓN ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN 2
3	27-06-2019	PLANTA ECOCREA	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO	30	PRESENTACIÓN ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN DE CIERRE DEL PROYECTO
4					
5					
n					
Total participantes				142	

12. PRODUCTORES PARTICIPANTES

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

12.1 Antecedentes globales de participación de productores

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

Región	Tipo productor	Nº de mujeres	Nº de hombres	Etnia (Si corresponde, indicar el Nº de productores por etnia)	Totales
VII	Productores pequeños	0	0	0	0
	Productores medianos-grandes	0	0	0	0
	Productores pequeños				
	Productores medianos-grandes				
Totales		0	0	0	

12.2 Antecedentes específicos de participación de productores

Nombre	Ubicación Predio			Superficie Há.	Fecha ingreso al proyecto
	Región	Comuna	Dirección Postal		

13. CONSIDERACIONES GENERALES

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

Sí, los resultados obtenidos nos permitieron obtener el conocimiento y expertise necesarios para producir ingredientes a partir de subproducto agroindustriales con un valor agrega superior, desarrollar productos con estos ingredientes y comercializarlos.

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

Logramos una buena sinergia entre los actores del proyecto, tanto en el equipo técnico donde la experiencia en diferentes ámbitos del área (planta, laboratorio, agroindustria) se mezcla para resolver los desafíos de las diferentes etapas del proyecto, como de nuestros asociados donde la comunicación y la coordinación cumplen un rol esencial en desarrollo de las actividades. Desde la entrega del último informe hemos establecido una relación robusta con la Universidad Católica del Maule, específicamente con la escuela de medicina, quienes medir algunas actividades biológicas para los productos del proyecto FIA. Además, de construir una red de cooperación con proveedores y otras empresas a las que apoyamos con sus propios emprendimientos.

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

Los protocolos de extracción de los metabolitos secundarios de los subproductos, incluyendo las metodologías de extracción, concentración y secado, conservación y estabilización de los ingredientes activos y procesos de validación de actividades saludables.

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

Nos hemos adjudicado un proyecto para la validación de nuevas funcionalidades los ingredientes desarrollados en este proyecto. Donde se realizaran estudios in vivo y clinicos en matrices alimentarias. Para validar su funcionalidad en contra de la obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares.

14. CONCLUSIONES

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

Este proyecto ha demostrado el gran potencial de los subproductos agroindustriales para reintegrarse en la cadena de valor productivo. Existe en Chile la capacidad de generación de alimentos con funcionalidad saludable, esto quiere decir, la elaboración de alimentos que no solo nutran y sean inocuos, sino que a su vez sean un aporte para preevenir ciertas enfermedades no contagiosas. Tanto por el potencial natural de las especies que crecen en el territorio como la capacidad tecnica alcanzada por la industria , en este caso, gracias a este proyecto.

Proyectos de alta innovación son imposibles de llevar a cabo sin la unión de las entidades publicas, la industria y la academia, para fortalecer este nuevo sector de la agroindustria se requiere fomentar la red esta red de actores.

15. RECOMENDACIONES

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

Se deben aumentar los esfuerzos de comercialización en los proyectos de innovación, haciendo ingeniería en reversa a los proyectos, dando mayor importancia a la capacidad comercial, distribución, digitalización (tipo uber, netflix) y menor importancia a la innovación en si misma.

16. ANEXOS

- (1) Informe de avance de servicio CEAP I
- (2) Informe de avance de servicio CEAP II
- (3) Informe de avance de servicio CEAP III
- (4) Informe de servicio CREAS
- (5) Informe de servicio CEAP IV
- (6) Informe de servicio final CEAP
- (7) Fichas técnicas de ingredientes
- (8) Informe preliminar de ingredientes UCM
- (9) informe interno de elaboración de extractos
- (10) Presentación actividad de difusión I
- (11) Presentación actividad de difusión II
- (12) Presentación actividad de difusión III
- (13) Brochure Andes Wisdom Chile
- (14) Registro de marca Andes Wisdom Chile

INFORME RESULTADOS PRELIMINARES ETAPA 1

**PROYECTO FIA DE INNOVACIÓN EN
ALIMENTOS SALUDABLES DE
EMPRESA ELABORADORA Y
EXTRACTORA ECOCREA LTDA.**

18 de octubre de 2017

Centro de Estudios en Alimentos

Procesados – CEAP

-Talca

www.ceap.cl

Índice de Contenido

1.	INTRODUCCION	3
2.	RESULTADOS CARACTERIZACION MICROBIOLOGICA, MULTIRESIDUOS Y ANTIOXIDANTE DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	4
3.	RESULTADOS DE CARACTERIZACION MICROBIOLOGICA Y ANTIOXIDANTE DE LAS MATERIAS PRIMAS DURANTE EL PROCESO DE EXTRACCION.....	6
4.	CONCLUSIONES PRELIMINARES	7

Índice de Tablas

TABLA 1 - RESULTADOS ANALISIS MULTIRESIDUOS.....	4
TABLA 2 – RESULTADOS ANALISIS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	5
TABLA3 – RESULTADOS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS DURANTE LAS ETAPAS DE EXTRACCION.....	6

1. INTRODUCCION

El presente informe muestra los resultados parciales obtenidos para la ETAPA 1 “Caracterización materias primas desde su recepción hasta filtrado” de ejecución del proyecto, e incluye resultados de las evaluaciones microbiológicas, de capacidad antioxidante y de multiresiduos los extractos de orujo, pomasa, alperujo y kiwi, desde la materia prima hasta el producto filtrado.

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

El presente informe reporta los resultados correspondientes a las actividades 1.2-1.2-1.3-1.4 y 1.5 Se encuentran pendientes los resultados para el extracto de colas de espárragos, a la espera de la entrega por parte del cliente.

2. RESULTADOS CARACTERIZACION MICROBIOLOGICA, MULTIRESIDUOS Y ANTIOXIDANTE DE LAS MATERIAS PRIMAS

Se realizaron análisis multiresiduos (metodología GC MS/MS Cromatografía Gaseosas Masa/Masa y LC MS/MS Cromatografía Líquida Masa/Masa) a fin de evaluar la inocuidad química de cada materia prima recibida a la fecha, en la etapa de recepción.

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para las muestras evaluadas:

TABLA 1 - RESULTADOS ANALISIS MULTIRESIDUOS

MATERIA PRIMA	CALIFICACION
Orujo	SIN RESIDUOS CUANTIFICABLES Menor al límite de cuantificación para todos químicos analizados
Pomasa	RESIDUOS DETECTADOS: Azoxistrobina Difenoconazol Indoxacarb Lambda Cihalotrina Pirimetaniil Trifloxistrobina LIMITE MAXIMO DEL RESIDUO NO EXCEDIDO
Kiwi	RESIDUOS DETECTADOS: Iprodiona LIMITE MAXIMO DEL RESIDUO NO EXCEDIDO SEGÚN CODEX Y MERCADOS COREA, U.S.A., RUSIA, U.E., CHILE, HOLANDA, ALEMANIA.
Alperujo	SIN RESIDUOS CUANTIFICABLES Menor al límite de cuantificación para todos químicos analizados

Además, en la Tabla 2, se muestran los resultados de los análisis microbiológicos y de capacidad antioxidante por cada materia prima:

TABLA 2 – RESULTADOS ANALISIS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE LAS MATERIAS PRIMAS

MUESTRA	PFT (mg EAC/100 ml ±σ)	ORAC (μmoles ET/100 ml ±σ)	RAM ufc/gr	RECuento DE HONGOS y LEVADURAS ufc/gr
Orujo	362 ± 16	5.621 ± 767	>5.0 X 10 ⁷ ufc/g	>5.0 X 10 ⁷ ufc/g
Pomasa	68 ± 2	1.118 ± 23	>5.0 X 10 ⁷ ufc/g	1.2 X 10 ⁷ ufc/g
Kiwi	284 ± 5	3.759 ± 43	1.9 X 10 ⁵ ufc/g	7.2 X 10 ⁷ ufc/g
Alperujo	266 ± 3	6.223 ± 142	9.2 X 10 ⁴ ufc/g	1.2 X 10 ⁵ ufc/g

3. RESULTADOS DE CARACTERIZACION MICROBIOLÓGICA Y ANTIOXIDANTE DE LAS MATERIAS PRIMAS DURANTE EL PROCESO DE EXTRACCION

En la Tabla 3, se muestran los resultados de los análisis microbiológicos y de capacidad antioxidante por cada materia prima en las distintas etapas (molienda, extracción, sonificado y filtración) de obtención de los extractos:

TABLA3 – RESULTADOS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DURANTE LAS ETAPAS DE EXTRACCION

MUESTRA	FENOLES TOTALES (mg EAC/100 ml $\pm \sigma$)	CAPACIDAD ANTIOXIDANTE ORAC (μ moles ET/100 ml $\pm \sigma$)	RAM ufc/gr	RECUESTO DE HONGOS y LEVADURAS ufc/gr
Orujo Molienda	245 \pm 8	3.128 \pm 15	1.5 X 10 ⁷ ufc/g	2.3 X 10 ⁷ ufc/g
Orujo Sonificado	187 \pm 10	2.729 \pm 269	8.0 X 10 ⁶ ufc/ml	7.5 X 10 ⁶ ufc/ml
Orujo Extracción	198 \pm 13	3.343 \pm 409	1.5 X 10 ⁷ ufc/ml	1.1 X 10 ⁷ ufc/ml
Orujo Filtrado	51 \pm 1	1.058 \pm 41	7.4 X 10 ⁵ ufc/ml	1.4 X 10 ⁶ ufc/ml
Pomasa Molienda	25 \pm 4	530 \pm 27	>5.0 X 10 ⁷ ufc/g	1.4 X 10 ⁶ ufc/g
Pomasa Sonificado	24 \pm 18	435 \pm 36	>5.0 X 10 ⁷ ufc/ml	3.2 X 10 ⁶ ufc/ml
Pomasa Extracción	23 \pm 16	533 \pm 41	>5.0 X 10 ⁷ ufc/ml	3.0 X 10 ⁶ ufc/ml
Pomasa Filtrado	20 \pm 9	417 \pm 31	>5.0 X 10 ⁷ ufc/ml	1.5 X 10 ⁶ ufc/ml
Kiwi Molienda	52 \pm 1	811 \pm 105	6.5 X 10 ⁴ ufc/g	4.0 X 10 ⁶ ufc/g
Kiwi Sonificado	32 \pm 1	476 \pm 8	5.5 X 10 ⁵ ufc/ml	9.0 X 10 ⁶ ufc/ml
Kiwi Extracción	51 \pm 2	485 \pm 4	7.3 X 10 ⁴ ufc/ml	9.9 X 10 ⁶ ufc/ml
Kiwi Filtrado	37 \pm 1	514 \pm 24	6.3 X 10 ⁶ ufc/ml	4.7 X 10 ⁷ ufc/ml
Alperujo Molienda	216 \pm 3	6.276 \pm 18	5.5 X 10 ³ ufc/g	1.1 X 10 ⁴ ufc/g
Alperujo Sonificado	131 \pm 4	3.353 \pm 7	3.1 X 10 ⁵ ufc/ml	1.5 X 10 ⁵ ufc/ml
Alperujo Extracción	184 \pm 3	5.096 \pm 180	1.1 X 10 ⁶ ufc/ml	7.6 X 10 ⁵ ufc/ml
Alperujo Filtrado	114 \pm 2	3.687 \pm 100	1.6 X 10 ⁵ ufc/ml	4.7 X 10 ⁵ ufc/ml

4. CONCLUSIONES PRELIMINARES

De los presentes resultados preliminares se destaca la disminución en contenido de fenoles totales y capacidad antioxidante a lo largo de los procesos de extracción de los subproductos orujo de uva, pomasa de tomate, cáscara de kiwi y alperujo.

Respecto de la microbiología de las muestras los valores arrojados en recuentos de aerobios mesófilos son muy altos, lo que indica un grado de descomposición de los productos e incluso se observó un grado de fermentación. Esto puede afectar no sólo las características fisicoquímicas de los extractos, sino también el contenido de antioxidantes.

Los niveles de residuos de pesticidas en las muestras arrojaron valores dentro de los límites permitidos.

Como conclusión se deberán revisar e investigar medidas para mitigar la degradación de compuestos antioxidantes durante la elaboración de los extractos, así como disminuir la contaminación microbiológica de las muestras.

INFORME RESULTADOS PRELIMINARES ETAPA 2

**PROYECTO FIA DE INNOVACIÓN EN
ALIMENTOS SALUDABLES DE
EMPRESA ELABORADORA Y
EXTRACTORA ECOCREA LTDA.**

18 de octubre de 2017

Centro de Estudios en Alimentos

Procesados – CEAP

Talca

www.ceap.cl

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCION	3
2.	RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA Y ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR TECNOLOGÍA DE MEMBRANAS.....	4
3.	RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR TECNOLOGÍA DE MEMBRANAS	5
4.	PROTOCOLO DE ELABORACION DE PROTOTIPOS A ESCALA INDUSTRIAL PILOTO.....	6
A.	Proceso de Microfiltración.....	7
B.	Proceso de osmosis inversa.....	8
5.	CONCLUSIONES PRELIMINARES.....	9

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 - CARACTERIZACION MICROBIologica Y ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR MEMBRANAS	4
TABLA 2 - CARACTERIZACION FISICO QUIMICA DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR MEMBRANAS.....	5

1. INTRODUCCION

El presente informe muestra los resultados parciales obtenidos para la ETAPA 2 “Desarrollo de protocolo y prototipos a escala industrial utilizando concentración de extractos por membranas” de ejecución del proyecto, e incluye resultados de las evaluaciones microbiológicas (RAM, Hongos y levaduras), antioxidantes y fisicoquímicas (ph, solidos solubles, solidos totales y acidez total), para los extractos de orujo, pomasa, alperujo y kiwi,

Las muestras de cada extracto fueron proporcionadas por el cliente y concentradas en la planta piloto de filtración por membranas del CEAP, considerando que las materias primas fueron filtradas en un inicio por una membrana de microfiltración de 0,1 μm . y posterior a eso se concentraron en la membrana de osmosis inversa.

El presente informe reporta los resultados correspondientes a las actividades 2.1-2.2 y 2.3 Se encuentran pendientes los resultados para el extracto de colas de espárragos, a la espera de la entrega por parte del cliente.

2. RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA Y ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR TECNOLOGÍA DE MEMBRANAS

Se realizaron análisis microbiológicos (RAM y Hongos y levaduras) y de capacidad antioxidante (ORAC y PFT) a los productos resultantes del proceso de micro filtración (permeado) y osmosis inversa (concentrado), a fin de evaluar la inocuidad microbiológica de cada producto obtenido en la planta piloto de filtración por membranas del CEAP. En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para las muestras evaluadas:

TABLA 1 - CARACTERIZACION MICROBIOLÓGICA Y ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR MEMBRANAS

MUESTRA	PFT (mg EAC/100 ml $\pm \sigma$)	ORAC (μ moles ET/100 ml $\pm \sigma$)	RAM ufc/ml	RECUESTO DE HONGOS y LEVADURAS ufc/ml
Orujo micro filtración	11 \pm 5	391 \pm 40	6,8 X 10 ² ufc/ml	1,0 X 10 ² ufc/ml
Orujo osmosis inversa	42 \pm 5	1.489 \pm 92	1,1 X 10 ³ ufc/ml	3,8 X 10 ² ufc/ml
Pomasa micro filtración	23 \pm 1	409 \pm 84	92 ufc/ml	<1 ufc/ml
Pomasa osmosis inversa	28 \pm 7	355 \pm 14	9,5 x 10 ³ ufc/ml	1,0 X 10 ⁴ ufc/ml
Kiwi micro filtración	32 \pm 1	475 \pm 8	34 ufc/ml	69 ufc/ml
Kiwi osmosis inversa	58 \pm 3	948 \pm 19	1,6 x 10 ³ ufc/ml	8,3 X 10 ⁵ ufc/ml
Alperujo micro filtración	93 \pm 3	2.573 \pm 8	< 2,5 X 10 ² ufc/ml	1,3 X 10 ² ufc/ml
Alperujo osmosis inversa	100 \pm 3	3.657 \pm 100	< 2,5 X 10 ² ufc/ml	1,5 X 10 ⁴ ufc/ml

3. RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR TECNOLOGÍA DE MEMBRANAS

En la Tabla 2, se muestran los resultados de los análisis físico químicos realizados a los productos resultantes del proceso de micro filtración (permeado) y osmosis inversa (concentrado).

TABLA 2 - CARACTERIZACION FISICO QUIMICA DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR MEMBRANAS

MUESTRA	pH	Sólidos Solubles (°Brix)	Sólidos Totales (g/lit)	Acidez Total (%ácido tártarico)
Orujo micro filtración	4,1	1,1	5,15 ± 0,01	0,375
Orujo osmosis inversa	3,9	1,6	11,03 ± 0,09	0,225
Pomasa micro filtración	4	0,5	2,807 ± 0,001	0,173
Pomasa osmosis inversa	3,9	1,1	7,66 ± 0,02	0,147
Kiwi micro filtración	3,4	3,4	19,49 ± 0,03	0,33
Kiwi osmosis inversa	2,0	3,6	24,45 ± 1,1	0,62
Alperujo micro filtración	5,04	0,7	8,94 ± 0,02	0,08
Alperujo osmosis inversa	5,0	1,6	17,45 ± 0,07	0,04

4. PROTOCOLO DE ELABORACION DE PROTOTIPOS A ESCALA INDUSTRIAL PILOTO

Una membrana se concibe como una fase semipermeable que restringe el paso de determinadas especies. Estos es, esencialmente, una barrera interpuesta entre la corriente alimentada y la corriente del producto de esta interposición. La membrana puede ser considerada como una barrera selectiva o interfase entre dos fases.

Cada proceso de separación de este tipo está caracterizado por el uso de una membrana para realizar una separación en particular. El transporte a través de la membrana es resultado de la fuerza motriz que actúa en los componentes de la alimentación. En muchos casos la velocidad de permeación de la membrana es proporcional a la fuerza motriz. La fuerza motriz de los procesos de separación por membranas es el gradiente de potencial químico entre la fase 1 y la fase 2, que de acuerdo a la aplicación particular, se puede expresar como un gradiente de presión, de concentración, potencial eléctrico, presión parcial de un componente, actividad de un componente o temperatura.

Considerando las múltiples aplicaciones de procesos con membranas, las más conocidas y utilizadas son los procesos de filtración, que se generan a partir de un gradiente de presión a través de la membrana. Esta última actúa como una barrera intrínsecamente selectiva. Entre ellos, destaca la Microfiltración (MF), Ultrafiltración (UF), Nanofiltración (NF) y la osmosis Inversa (OI) (Mulder, 1996).

El presente documento tiene por objetivo entregar al cliente los protocolos asociados a la concentración de extractos utilizando el proceso de osmosis inversa.

Una vez recibida la muestra, se procede a ingresarla a la cámara de frío, para que este extracto no se degrade. Posterior a esto se procede a realizar el proceso de Microfiltración por membranas como método de acondicionamiento del extracto para el proceso de osmosis inversa. El proceso de Microfiltración tiene por objetivo la remoción de las partículas de gran tamaño que se puedan encontrar en el extracto y que puedan tapar a la membrana en la etapa de osmosis inversa. Posterior a esto se realiza el proceso de osmosis inversa hasta lograr una concentración en volumen del extracto de 4 veces o más.

A. Proceso de Microfiltración

Este proceso fue realizado utilizando una membrana de microfiltración de acero inoxidable 316 L de 0,1 μm , la cual esta constituida por cuatro tubos de idénticas características, en disposición cuadrada, con un área específica de contacto de 0,348 m^2 , la cual puede operar en un rango de temperaturas de -29 a 149 $^{\circ}\text{C}$ y con una presión de diseño de 10,3 bar.

El extracto recibido se carga en el estanque de alimentación de la planta piloto de filtración por membranas con la finalidad de realizar el proceso de Microfiltración. Para alimentar este extracto a la planta piloto, se utiliza una bomba peristáltica de 0,5HP de potencia. El estanque es llenado hasta su nivel máximo (aproximadamente 65 L), luego se procede a encender la bomba de recirculación y de alimentación de la planta piloto. El extracto es recirculado, mientras se logran obtener las condiciones de operación (flujo: 170 L/min, temperatura: 35 $^{\circ}\text{C}$ y presión de 0,9 bar). Una vez alcanzadas estas condiciones de operación y en estado estacionario, se procede a abrir la válvula de permeado, la cual es regulada hasta obtener un flujo de permeado constante de 45 L/h, este permeado es recibido en un contenedor, el cual una vez finalizado el proceso es almacenado en frío para ser utilizado como fase de alimentación en el proceso de osmosis inversa. Por otro lado, el retenido (que no es capaz de atravesar la membrana) es eliminado una vez terminado el proceso.

B. Proceso de osmosis inversa

Para este proceso se utilizó una membrana polimérica en espiral, diseñada para aplicaciones en alimentos y procesamientos, la cual acepta presiones y temperaturas máximas de operación de 54,8 bar y 50 °C, respectivamente.

Para proceder con esta operación el extracto, previamente microfiltrado es alimentado al estanque, hasta alcanzar su nivel máximo, posterior a esto se procede a encender la bomba de alimentación y de recirculación, este extracto es recirculado por el circuito mientras se alcanzan las siguientes condiciones de operación, presión: 30 bar, temperatura: 35 °C, flujo de alimentación de 190 L/h. Una vez alcanzadas estas condiciones de operación, se procede a abrir completamente la válvula de permeado. Durante la operación, el estanque de alimentación debe ser rellenado constantemente, con el objetivo de mantener un nivel constante en dicho estanque y que la concentración del extracto no aumente de manera repentina.

Una vez lograda la concentración deseada de los extractos, se procede a detener la bomba de recirculación y la bomba de alimentación, el extracto concentrado es descargado mediante la válvula inferior del estanque de alimentación y envasado en bidones plásticos de 20 L, los cuales son congelados de inmediato, para prevenir la posible degradación de los compuestos de interés. Adicionalmente se toman muestras tanto del permeado como del concentrado para su posterior análisis.

5. CONCLUSIONES PRELIMINARES

De los presentes resultados preliminares se destaca la disminución en contenido de fenoles totales y capacidad antioxidante a lo largo de los procesos de extracción de los subproductos orujo de uva, pomasa de tomate, cáscara de kiwi y alperujo.

Respecto de la microbiología de las muestras los valores arrojados en recuentos de aerobios mesófilos son muy altos, lo que indica un grado de descomposición de los productos e incluso se observó un grado de fermentación. Esto puede afectar no sólo las características fisicoquímicas de los extractos, sino también el contenido de antioxidantes.

Como conclusión se deberán revisar e investigar medidas para mitigar la degradación de compuestos antioxidantes durante la elaboración de los extractos, así como disminuir la contaminación microbiológica de las muestras.

INFORME RESULTADOS PRELIMINARES ETAPA 3
**PROYECTO FIA DE INNOVACIÓN EN
ALIMENTOS SALUDABLES DE
EMPRESA ELABORADORA Y
EXTRACTORA ECOCREA LTDA.**

18 de octubre de 2017

Centro de Estudios en Alimentos

Procesados – CEAP

Talca

www.ceap.cl

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	Introducción.....	3
2.	Resultados de caracterización microbiológica y antioxidante de los extractos concentrados porvacío.....	4
3.	Resultados de caracterización físico química de los extractos concentrados por vacío.....	5
4.	Conclusiones preliminares.....	6

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 - CARACTERIZACION MICROBIOLOGICA Y ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR VACIO	4
TABLA 2 - CARACTERIZACION FISICO QUIMICA DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR VACÍO	5

1. Introducción

El presente informe muestra los resultados parciales obtenidos para la ETAPA 3 “Caracterización prototipos concentrados por vacío” de ejecución del proyecto, e incluye resultados de las evaluaciones microbiológicas de los prototipos resultantes del proceso de concentrado por vacío (RAM, Hongos y levaduras), fisicoquímicas (ph, solidos solubles, solidos totales y acidez total) y antioxidantes.

Las muestras de cada extracto concentrado fueron proporcionadas por el cliente.

El presente informe reporta los resultados correspondientes a las actividades 3.1.

Se encuentran pendientes los resultados para el extracto de colas de espárragos, a la espera de la entrega por parte del cliente.

2. Resultados de caracterización microbiológica y antioxidante de los extractos concentrados por vacío

Se realizaron análisis microbiológicos (RAM y Hongos y levaduras) y de capacidad antioxidante (ORAC y PFT) a los productos resultantes del proceso de concentración por vacío realizado por el cliente, a fin de evaluar la inocuidad microbiológica y capacidad antioxidante de cada extracto concentrado

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para las muestras evaluadas:

TABLA 1 - CARACTERIZACION MICROBIOLOGICA Y ANTIOXIDANTE DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR VACIO

MUESTRA	PFT (mg EAC/100 ml ±σ)	ORAC (μmoles ET/100 ml ±σ)	RAM ufc/ml	RECuento DE HONGOS y LEVADURAS ufc/ml
Orujo concentrado vacío			$<2,5 \times 10^2$ ufc/ml	$>1,5 \times 10^5$ ufc/ml
Pomasa concentrado vacío			$3,7 \times 10^2$ ufc/ml	$>1,5 \times 10^5$ ufc/ml
Kiwi concentrado vacío	44 ± 1	1.264 ± 19	$5,3 \times 10^3$ ufc/ml	$>5,0 \times 10^6$ ufc/ml
Alperujo concentrado vacío			$3,6 \times 10^4$ ufc/ml	$>1,5 \times 10^5$ ufc/ml

3. Resultados de caracterización físico química de los extractos concentrados por vacío

En la Tabla 2, se muestran los resultados de los análisis físico químicos realizados a los productos resultantes del proceso de concentrado vacío de los extractos:

TABLA 2 - CARACTERIZACION FISICO QUIMICA DE LOS EXTRACTOS CONCENTRADOS POR VACÍO

MUESTRA	pH	Sólidos Solubles (°Brix)	Sólidos Totales (g/lit)	Acidez Total (%ácido tártarico)
Orujo concentrado vacío	3,5	1,7	15,47±0,64	0,47
Pomasa concentrado vacío	3,3	1,2	10,48±1,11	0,35 (%ácido cítrico)
Kiwi concentrado vacío	3,6	1,6	15,94 ± 0,96	0,08
Alperujo concentrado vacío	5,1	1,7	15,89±0,43	0,14

4. Conclusiones preliminares

Se espera la entrega de las muestras faltantes a fin de poder realizar discusión de resultados



Identificación del Servicio:

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE SECADO SPRAY DE 68
EXTRACTOS NATURALES”**

Solicitante: Andes Wisdom Chile.

Desarrolló: Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables

Octubre, 2017

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL.....	1
1. PREAMBULO	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	3
3. RESULTADOS.....	5

1. PREAMBULO

En el marco del proyecto FIA “*Propuesta de valor a partir de descartes de la agroindustria (pomasa, orujo y alperujo), de fruta y hortalizas (cascara de kiwi y colas de espárragos), de la región del Maule para obtener ingredientes funcionales y/o aditivos alimentarios especializados para la industria alimentaria y de suplemento nutricionales*”, cuyo código de proyecto es PYT–2016-0663, proyecto en el cual CREAS se encargó de desarrollar parte de la Etapa 3 del proyecto, cuyo objetivo es “*Evaluar y validar los distintos encapsulantes/carriers que tengan mejor funcionalidad para obtener los productos a desarrollar*”, para lo cual, se utilizó la tecnología de secado por aspersion o *spray dryer*, disponible en la Planta Piloto CREAS.

El presente informe muestra los resultados del servicio de secado spray de extractos acuosos: (1) orujo de uva, (2) pomasa de tomate, (3) cascara de kiwi y (4) alperujo de oliva. El objetivo de este servicio es lograr la obtener un producto pulverizado y seco mediante secado por aspersion o *spray dryer*, para ello se utilizaron cuatro tipos de agentes encapsulantes o *carriers* maltodextrina (MD), goma arábica (GA), sílica coloidal (SC) y germen de arroz (GR). Para los ensayos se probaron diferentes concentraciones de encapsulantes y en menor medida combinaciones entre ellos. En total se realizaron 64 lotes, a los cuales se determinó la concentración de solidos solubles en grados brix (°Bx) de la mezcla extracto y encapsulante. En general se logró obtener productos pulverizados y secos, diferenciándose los rendimientos de cada uno de los ensayos, siendo los mejores al emplear maltodextrina o sílica coloidal con agentes encapsulantes.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso comienza con la elaboración de la emulsión del extracto acuoso con el agente encapsulante, para una correcta homogenización de la emulsión se utilizó un equipo homogenizador Ultra Turrax a una velocidad de agitación entre 2500 – 3000 [rpm], velocidades suaves. La Figura 2.1 muestra el equipo de homogenización utilizado, terminada la homogenización se realizó la medición de concentración de sólidos disueltos, expresada en grados brix [°Bx].



Figura 2.1: Ultra Turrax

Una vez realizada la homogenización, la mezcla es cargada al secador spray modelo FT80 que se aprecia en la Figura 2.2.



Figura 2.2: Secador spray modelo FT80

La deshidratación mediante secado spray se utiliza ampliamente en la industria alimentaria para una amplia gama de productos. Para el desarrollo del servicio se utilizó un equipo de secado Spray Modelo FT80 en modalidad co-corriente. La mezcla a secar es bombeado hasta la parte superior de la cámara de secado por una bomba de cavidad

progresiva de velocidad variable que proporciona un flujo muy homogéneo y un caudal constante, con un caudal máximo de 7 [L/h], para la operación de secado de los extractos acuosos se trabajó a una velocidad de alimentación de 4,3 [Hz]. El líquido es atomizado por una boquilla de 2 fluidos, y entra en la cámara de secado como dispersión de finas gotitas. Se introduce una corriente de aire caliente en la cámara y sobre las gotitas, causando una evaporación súbita de la humedad superficial. La humedad absorbida de las partículas es evaporada en el tiempo que éstas tardan en caer al punto de descarga en la base del cono (el tiempo de residencia). En esta configuración, la temperatura de la partícula nunca superará la temperatura de bulbo húmedo del aire de salida. La temperatura máxima del aire de secado es de 250°C. Para los ensayos se mantuvo una temperatura de ingreso (T_{inlet}) de 180°C y un temperatura de salida (T_{outlet}) de 65°C.

Un ventilador centrífugo de velocidad variable proporciona control sobre el flujo de aire de entrada, y se obtiene una temperatura de entrada constante usando un controlador de 3 términos en combinación con un calentador eléctrico. Otro ventilador de velocidad variable retira el aire de la cámara a través de un separador ciclónico. Este sistema de ventiladores proporciona flexibilidad para operar la cámara con presiones variables y tiempos de residencia variables.

El quipo cuenta con dos puntos de recolección de polvo, uno en la base de la cámara principal, y uno en el separador ciclónico. Esto permite recuperar simultáneamente y por separado partículas de diferentes tamaños. La humedad relativa (HR) del aire de salida puede ser medida y controlada a fin de que el sistema funcione al nivel requerido de HR.

La boquilla es una boquilla atomizadora de 2 fluidos, de mezclado exterior. El aire comprimido y el líquido a atomizares. Con este tipo de boquilla, el orificio es más grande que el de una boquilla de un solo fluido, y por tanto es posible atomizar productos más viscosos e incluso productos que contienen sólidos en suspensión.

Una vez finalizado el proceso de secado spray el material es dispuesto en bolsas PA/PE selladas a vacío.

3. RESULTADOS

Para el desarrollo de los ensayos de microencapsulación por secado spray, se utilizaron cuatro carriers Maltodextrina (MD), Goma arábica (GA), Sílica coloidal (SC) y Germen de arroz (GR). Para los ensayos se trabajó con los distintos extractos, a concentraciones variables de cada carrier. Para cada extracto se realizaron un total de 8 lotes en los cuales se procesaron un volumen de 1[L] de muestra en promedio.

Los extractos fueron recepcionados, evaluados y rotulados para ser almacenados en la cámara de congelación hasta su procesamiento, revisar ANEXO 1. De cada extracto se tomaron muestras líquidas en falcón de 50 [mL], como medida de seguridad. En la Figura 3.1 se aprecian las muestras líquidas congeladas.



Figura 3.1: Toma de muestras de extractos

A cada extracto recepcionado se le realizaron mediciones de grados brix ($^{\circ}\text{Bx}$), para determinar de manera aproximada la cantidad de sólidos disueltos.

El servicio de secado spray involucro el procesamiento de extractos concentrados por membrana y muestras concentradas en evaporador a vacío. A continuación se muestran los resultados del servicio.

1.1. Muestras concentrada por membrana.

Para las pruebas de secado Spray de extractos concentrado por membrana se trabajó con los extractos de orujo de uva, pomasa de tomate, cascara de kiwi y alperujo de oliva. Como prueba inicial se le hizo determinación de los grados brix ($^{\circ}\text{Bx}$) a cada uno de estos extractos en la Tabla 3.1 se señalan los resultados obtenidos.

Tabla 3.1: Resumen de concentración de sólidos de extractos

Extracto	°Bx
Orujo de Uva	1,6
Pomasa de Tomate	1,0
Cascara de Kiwi	2,5
Alperujo de Oliva	2,6

Una vez determinada la concentración de sólidos disueltos en las muestras se procedió a realizar las pruebas de secado spray. Por cada lote se preparó la mezcla a procesar que correspondía al extracto acuoso y al carrier a analizar. Para las muestras de orujo de uva y pomasa de tomate se trabajó con una masa total de solución a procesar de 1,5[kg]. Para los lotes siguientes se trabajó con una masa de 1[kg]. Las soluciones con las distintas concentraciones de carrier se homogenizaron en un equipo Ultra Turrax, a 2500-3000 rpm, por 10 [min]. En las Tabla 3.2 a la Tabla 3.5 se detalla el resumen de los ensayos realizados, con la cantidad de extracto y carrier trabajado además del rendimiento de la operación de secado.

Tabla 3.2: Secado spray de extractos de uva.

Lote	Extracto[g]	Carrier[g]				%Carrier	°Bx	Producto[g]	Rendimiento
		MD	GA	SC	GR				
1	1276	224	-	-	-	15	15,9	114	7,6
2	1276	200	25	-	-	15	15,9	120	8,0
3	1276	-	226	-	-	15	15,6	98	6,5
4	1200	-	-	300	-	20	4,8	52	3,5
5	1276	-	-	226	-	15	3,6	86	5,7
6	1350	-	-	150	-	10	3,1	112	7,5
7	1276	-	25	200	-	15	5,0	170	11,3
8	1700*	-	-	-	300	15	1,6	68	3,0
9	1350	-	-	-	150	10	1,6	70	4,7

*Se realizó una dilución, debido a las dificultades de procesar el extracto con el carrier de germen de arroz.

Para el extracto de orujo de uva concentrado por membrana como se aprecia en la Tabla 3.2, la condición que genero mejores resultados en términos de producto obtenido fue el lote 7, donde se utilizó como carrier una mezcla de goma arábica y silica coloidal en relación 1:8. En contraste al lote 8, el cual genero el rendimiento más bajo, además, de presentar dificultades en la operación de secado, resultando necesario diluir la muestra para evitar obstrucción de la boquilla atomizadora del secador spray. El principal problema que se aprecio es la dificultad de formar una emulsión con el carrier de germen de arroz este precipita y obstruye las vías de alimentación junto con la boquilla atomizadora. En la Figura 3.2 se puede ver la precipitación del carrier en la mezcla una vez homogenizado.



Figura 3.2: Precipitación de Germen de arroz en la mezcla.

Dado lo observado se decidió modificar el porcentaje de carrier para el germen de arroz de un 20% a un 15% y evaluar estas condiciones para los distintos extractos dadas las similitudes en la cantidad de solidos disueltos.

Tabla 3.3: Secado spray de pomasa.

Lote	Extracto [g]	Carrier[g]				%Carrier	°Bx	Producto[g]	Rendimiento
		MD	GA	SC	GR				
1	1276	226	-	-	-	15	15,5	150	9,9
2	1276	200	26	-	-	15	15,6	138	9,1
3	1276	-	226	-	-	15	15,7	142	9,5
4	1200	-	-	300	-	20	4,6	128	8,5
5	1276	-	-	226	-	15	2,8	138	9,1
6	1350	-	-	150	-	10	2,0	112	7,5
7	1276	-	26	200	-	15	4,5	102	6,8
8	1276	-	-	-	226	15	1,3	102	6,8
9	1350	-	-	-	150	10	1,1	76	5,0

Para el extracto de pomasa como se aprecia en la Tabla 3.3 la condición en la cual se generó un mayor rendimiento en la generación de producto es en el lote 1, con un 15% de maltodextrina como agente encapsulante. Por otra parte el lote que generó menor rendimiento es el lote 9 con germen de arroz al 10%.

Tabla 3.4: Resumen extracto de cascara de kiwi.

Lote	Extracto[g]	Carrier[g]				%Carrier	°Bx	Producto[g]	%Rendimiento
		MD	GA	SC	GR				
1	850	150	-	-	-	15	17,5	106	10,6
2	800	200	-	-	-	20	21,4	138	13,8
3	850	134	18	-	-	15	17,8	104	10,4
4	850	-	150	-	-	15	20,2	70	7
5	850	-	-	150	-	15	4,3	98	9,8
6	802	-	-	200	-	20	6,2	154	15,4
7	850	-	-	-	150	15	2,6	-	-
8	902	-	-	-	100	10	2,5	18	1,8

El extracto de cascara de kiwi presento el mejor rendimiento para las condiciones del lote 6 con sílica coloidal al 20%, con un rendimiento del 15,4%. En contraste al lote 8, donde se presentó un rendimiento de 1,8%. Nuevamente el germen de arroz genera dificultades en el secado de la solución. Siendo imposible su procesamiento a una concentración del 15% de carrier, como se aprecia en la Tabla 3.4, debido a que a estas condiciones la mezcla genera una obstrucción de la línea de alimentación y de la boquilla atomizadora del secador spray.

Tabla 3.5: Resumen de extracto de alperujo de oliva.

Lote	Extracto[g]	Carrier[g]				%Carrier	°Bx	Producto[g]	%Rendimiento
		MD	GA	SC	GR				
1	850	150	-	-	-	15	16,8	100	10,6
2	802	200	-	-	-	20	21,2	156	15,6
3	850	134	18	-	-	15	16,7	136	13,6
4	850	-	150	-	-	15	16	82	8,2
5	850	-	-	150	-	15	4,3	104	10,4
6	802	-	-	202	-	20	6,2	140	13,9
7	850	-	-	-	150	15	2,7	-	-
8	900	-	-	-	100	10	2,6	14	1,4

Para el extracto de Alperujo de oliva como se aprecia en la Tabla 3.5 los mejores resultados se obtuvieron para un 20% de maltodextrina. Por otra parte la condición que genero menores rendimientos nuevamente se obtuvieron utilizando germen de arroz como carrier siendo imposible obtener un producto pulverizado al 15% de carrier y al 10% se obtienen solamente 14g de producto.

1.2. Muestras concentradas evaporación a vacío.

Para las pruebas de secado Spray por membrana se trabajaron con los extractos de Orujo de uva, pomasa de tomate, cascara de kiwi, alperujo de uva. Como prueba inicial se le hizo determinación de grados brix (°Bx) a cada uno de estos extractos en la Tabla 3.6 se señalan los resultados obtenidos.

Tabla 3.6: Resumen grados brix de extractos.

Extracto	°Bx
Orujo de Uva	1,8
Pomasa de Tomate	1,1
Cascara de Kiwi	1,8
Alperujo de Oliva	2,6

Una vez determinada la concentración de sólidos disueltos en las muestras se procedió a realizar las pruebas de secado spray. Para cada lote se trabajó con una masa de 1[kg]. Las mezclas con las distintas concentraciones de carrier se homogenizaron en un equipo Ultra Turrax, a 2500-3000 rpm, por 10 [min]. En las Tabla 3.7 a Tabla 3.10 se detalla el resumen de los ensayos realizados, con la cantidad de extracto y carrier trabajado además del rendimiento de la operación de secado.

Tabla 3.7: Resultados de extracto de orujo de uva.

Lote	Extracto[g]	Carrier[g]				%Carrier	°Bx	Producto[g]	Rendimiento
		MD	GA	SC	GA				
1	850	150	-	-	-	15	16,2	98	9,8
2	800	200	-	-	-	20	21	162	16,2
3	850	134	18	-	-	15	16,3	84	8,4
4	850	-	150	-	-	15	16,1	96	9,6
5	850	-	-	150	-	15	4,1	94	9,4
6	800	-	-	200	-	20	5,9	140	14
7	850	-	-	-	150	15	2	48	4,8
8	900	-	-	-	100	10	2	24	2,4

Como se puede apreciar en la Tabla 3.7, para el orujo de uva concentrado al vacío las mejores condiciones de secado spray se obtienen en el lote 2 a un 20% de maltodextrina como carrier. En contraste a la utilización de germen de arroz, que presenta los resultados más desfavorables en el lote 8 con un rendimiento de solamente un 2,4%.

Tabla 3.8: Resultados de extracto de Pomasa.

Lote	Extracto[g]	Carrier[g]				%Carrier	°Bx	Producto[g]	Rendimiento
		MD	GA	SC	GA				
1	852	150	-	-	-	15	15,5	96	9,5
2	800	200	-	-	-	20	20,4	112	11,2
3	850	132	16	-	-	15	15,4	100	10
4	852	-	150	-	-	15	15,4	86	8,6
5	804	-	-	200	-	20	4,5	94	9,3
6	850	-	-	150	-	15		86	8,6
7	852	-	-	-	150	15	1,2	24	2,4
8	908	-	-	-	102	10	1,2	38	3,8

Para el extracto de pomasa concentrado al vacío los mejores resultados se obtienen en el lote 2 al trabajar con maltodextrina como carrier al 20 %, como se aprecia en la Tabla 3.8. En contraste a lo observado al trabajar con germen de arroz esta entrega los rendimientos más bajos en, el lote 7 solo se alcanza un 2,4%.

Tabla 3.9: Resultados de extracto de cascara de kiwi.

Lote	Extracto[g]	Carrier[g]				%Carrier	°Bx	Producto[g]	Rendimiento
		MD	GA	SC	GA				
1	852	150	-	-	-	15	16,1	118	11,8
2	800	200	-	-	-	20	21,1	148	14,8
3	850	132	18	-	-	15	16,5	142	14,2
4	850	-	150	-	-	15	15,5	94	9,4
5	850	-	-	150	-	15	3,8	68	6,8
6	802	-	-	200	-	20	5,2	134	13,4
7	850	-	-	-	150	15	1,7	46	4,6
8	902	-	-	-	100	10	1,6	42	4,2

Para el extracto de cascara de kiwi, las condiciones más favorables se generaron como se parecía en la Tabla 3.9 para el lote 2 con maltodextrina al 20%. Por otra parte, las condiciones más desfavorables se obtuvieron en el lote 8., trabajando con germen de arroz como carrier.

Tabla 3.10: Extracto de extracto de alperujo de oliva.

Lote	Extracto[g]	Carrier[g]				%Carrier	°Bx	Producto[g]	Rendimiento
		MD	GA	SC	GA				
1	852	150	-	-	-	15	16,8	98	9,8
2	800	200	-	-	-	20	21,2	158	15,8
3	850	134	18	-	-	15	16,7	138	13,8
4	850	-	150	-	-	15	16	96	9,6
5	850	-	-	150	-	15	4	108	10,8
6	800	-	-	200	-	20	5,4	132	13,2
7	850	-	-	-	150	15	2	-	-
8	900	-	-	-	100	10	2	14	1,4

Por ultimo para el extracto de alperujo de oliva, concentrado al vacío, de acuerdo, a lo presentado en la Tabla 3.10 las condiciones más favorables se obtienen cuando se trabaja con maltodextrina al 20%. En contraste a la utilización de germen de arroz como carrier., donde se obtienen el rendimiento más bajo de 1.4% y la imposibilidad de procesar la mezcla a un 15 % de carrier por la precipitación y obstrucción de la alimentación.

La Tabla 3.11 resume los rendimientos de producto pulverizado y seco obtenidos a partir de aquellos extractos que fueron procesados mediante filtración por membrana, mientras que la Tabla 3.12 resume los resultados de aquellos pulverizados obtenidos a partir de evaporación al vacío.

Tabla 3.11: Rendimientos de concentrado mediante filtración por membrana

Extractos	MD		GA	MD-GA (1:8)	SC		SC-GA (1:8)		GR
	15%	20%	15%	15%	15%	20%	15%	15%	10%
Orujo de uva	7,6	-	6,5	8	5,7	3,5	11,3	3	4,7
Pomasa de tomate	9,9	-	9,5	9,1	9,1	8,5	6,8	6,8	5
Cascara de kiwi	10,6	13,8	7	10,4	9,8	15,4	-	0	1,8
Alperujo de oliva	10,6	15,6	8,2	13,6	10,4	13,9	-	0	1,4

Tabla 3.12: Rendimientos de concentrados mediante evaporación a vacío

Rendimientos de concentrado mediante evaporación a vacío									
Extractos	MD		GA	MD-GA (1:8)	SC		GR		
	15%	20%	15%	15%	15%	20%	15%	10%	
Orujo de uva	9,8	16,2	9,6	8,4	9,4	14	4,8	2,4	
Pomasa de tomate	9,5	11,2	8,6	10	8,6	9,3	2,4	3,8	
Cascara de kiwi	11,8	14,8	9,4	14,2	6,8	13,4	4,6	4,2	
Alperujo de oliva	9,8	15,8	9,6	13,8	10,8	13,2	0	1,4	

De los cuatro carriers evaluados el germen de arroz es el que presenta mayor dificultad, atribuido principalmente a la tendencia a precipitar en la solución elaborada, generando una obstrucción de las líneas de alimentación del secador impidiendo una operación continua de cada lote.

La maltodextrina resulta ser uno de los carriers que mejores resultados genera, junto con la sílica coloidal. Esto puede ser atribuido a la mezcla homogénea generada de extracto y carrier, favoreciendo así el secado.

La goma arábiga genera resultados intermedios con rendimientos inferiores a los obtenidos por la sílica coloidal y maltodextrina, la razón de esto puede ser la dificultad que presenta la solubilización del carrier en la mezcla. Requiriendo más tiempo en la operación de homogenización y siendo posible encontrar aglomeraciones de producto ya en la mezcla homogénea.

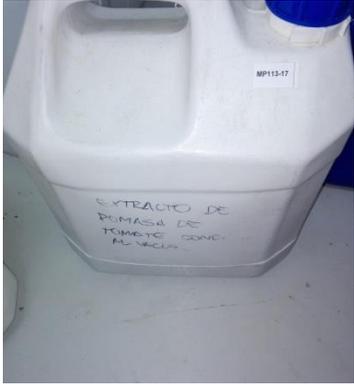
ANEXO A

Fichas técnicas de recepción de materias primas.

Materia Prima		
Código	MP111-17	
Descripción	Retenido OI Orujo	
Recibido por	John Jara	
Cantidad	40[L]	
Clasificación	Extracto	
Tiempo de almacenamiento	3 meses	
Observaciones		
<p>Dos bidones de 20[L] cada uno en buenas condiciones sin defectos, almacenar en cámara de refrigeración hasta su procesamiento.</p>		

Materia Prima		
Código	MP112-17	
Descripción	Retenido OI de Tomasa	
Recibido por	John Jara	
Cantidad	40[L]	
Clasificación	Extracto	
Tiempo de almacenamiento	3 meses	
Observaciones		
<p>Dos bidones de 20[L] cada uno en buenas condiciones sin defectos, almacenar en cámara de refrigeración hasta su procesamiento.</p>		

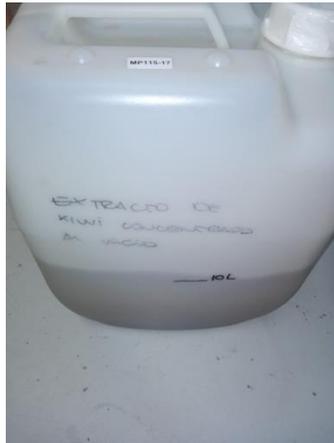
Materia Prima	
Código	MP113-17
Descripción	Extracto de Pomasa de tomate concentrado al vacío
Recibido por	John Jara
Cantidad	20[L]
Clasificación	Extracto
Tiempo de almacenamiento	3 meses
Observaciones	Un bidón de 20[L] en buenas condiciones sin defecto, almacenar en cámara de refrigeración hasta su procesamiento.



Materia Prima	
Código	MP114-17
Descripción	Extracto concentrado de Kiwi por membrana
Recibido por	John Jara
Cantidad	20[L]
Clasificación	Extracto
Tiempo de almacenamiento	3 meses
Observaciones	Un bidones de 20[L] en buenas condiciones sin defectos, almacenar en cámara de refrigeración hasta su procesamiento.



Materia Prima	
Código	MP115-17
Descripción	Extracto concentrado de Kiwi al vacío
Recibido por	John Jara
Cantidad	20[L]
Clasificación	Extracto
Tiempo de almacenamiento	3 meses
Observaciones	Un bidones de 20[L] en buenas condiciones sin defectos, almacenar en cámara de refrigeración hasta su procesamiento.



Materia Prima	
Código	MP117-17
Descripción	Retenido osmosis inversa alperujo
Recibido por	John Jara
Cantidad	40[L]
Clasificación	Extracto
Tiempo de almacenamiento	3 meses
Observaciones	Dos bidones de 20[L] cada uno en buenas condiciones sin defectos, almacenar en cámara de refrigeración hasta su procesamiento.



Materia Prima	
Código	MP118-17
Descripción	Alperujo concentrado al vacío
Recibido por	John Jara
Cantidad	20[L]
Clasificación	Extracto
Tiempo de almacenamiento	3 meses
Observaciones	Un bidones de 20[L] en buenas condiciones sin defectos, almacenar en cámara de refrigeración hasta su procesamiento.



Materia Prima	
Código	MP119-17
Descripción	Extracto de Kiwi concentrado al vacío
Recibido por	John Jara
Cantidad	20[L]
Clasificación	Extracto
Tiempo de almacenamiento	3 meses
Observaciones	Un bidones de 20[L] en buenas condiciones sin defectos, almacenar en cámara de refrigeración hasta su procesamiento.



INFORME RESULTADOS PRELIMINARES ETAPA 4

**PROYECTO FIA DE INNOVACIÓN EN
ALIMENTOS SALUDABLES DE
EMPRESA ELABORADORA Y
EXTRACTORA ECOCREA LTDA.**

18 de octubre de 2017

Centro de Estudios en Alimentos

Procesados – CEAP

Talca

www.ceap.cl

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	Introducción.....	3
2.	Resultados de caracterización antioxidante de los extractos concentrados por tecnología de membranas y al vacío secados por método spray.....	4

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Caracterización antioxidante del extracto de alperujo concentrado por tecnología de membranas y al vacío, y secado por método spray	4
tabla 2 - Caracterización antioxidante del extracto de orujo concentrado por tecnología de membranas y al vacío, y secado por método spray	5
tabla 3 - Caracterización antioxidante del extracto de pomasa concentrado por tecnología de membranas y al vacío, y secado por método spray	6
tabla 4 - Caracterización antioxidante del extracto de cascara de kiwi concentrado por tecnología de membranas y al vacío, y secado por método spray	7

1. Introducción

El presente informe muestra los resultados parciales obtenidos para la ETAPA 4 “Evaluación de antioxidantes de muestras secadas por spray” de ejecución del proyecto, e incluye resultados de las evaluaciones de la capacidad antioxidante (ORAC y PFT).

Las muestras de cada extracto concentrado por tecnología de membranas y al vacío secadas por método spray fueron proporcionadas por el cliente.

El presente informe reporta los resultados correspondientes a las actividades 4.1.

Se encuentran pendientes los resultados para el extracto de colas de espárragos, a la espera de la entrega por parte del cliente.

2. Resultados de caracterización antioxidante de los extractos concentrados por tecnología de membranas y al vacío secados por método spray

Se realizaron análisis de capacidad antioxidante (ORAC y PFT) a los productos resultantes del proceso de secado spray de los extractos concentrados por tecnología de membranas y por vacío realizado por el cliente. En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para las muestras evaluadas:

TABLA 1 - CARACTERIZACION ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO DE ALPERUJO CONCENTRADO POR TECNOLOGIA DE MEMBRANAS Y AL VACIO, Y SECADO POR METODO SPRAY

NUMERO	CODIGO	TECNOLOGIA	EXTRACTO	CARRIER	CONCENTRACION	PFT (mg EAC/100 ml $\pm\sigma$)	ORAC (μ moles ET/100 ml $\pm\sigma$)
1	MAA1	MEMBRANAS	ALPERUJO	GERMEN DE ARROZ	10%	3.351 \pm 228	9.551 \pm 371
2	MAG1			GOMA ARABIGA	15%	4.991 \pm 65	11.818 \pm 162
3	MAM1			MALTODEXTRINA	15%	784 \pm 33	8.851 \pm 371
4	MAM2			MALTODEXTRINA	20%	307 \pm 10	7.964 \pm 192
5	MAS1			SILICA COLOIDAL	15%	1.568 \pm 33	8.435 \pm 347
6	MAS2			SILICA COLOIDAL	20%	1.038 \pm 65	10.891 \pm 317
7	VAA1	VACIO		GERMEN DE ARROZ	10%	1.499 \pm 65	3.272 \pm 402
8	VAG1			GOMA ARABIGA	15%	309 \pm 13	10.062 \pm 265
9	VAM1			MALTODEXTRINA	15%	311 \pm 16	8.750 \pm 263
10	VAM2			MALTODEXTRINA	20%	304 \pm 7	10.679 \pm 419
11	VAS1			SILICA COLOIDAL	15%	415 \pm 33	7.573 \pm 344
12	VAS2			SILICA COLOIDAL	20%	830 \pm 33	8.601 \pm 291

TABLA 2 - CARACTERIZACION ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO DE ORUJO CONCENTRADO POR TECNOLOGIA DE MEMBRANAS Y AL VACIO, Y SECADO POR METODO SPRAY

NUMERO	CODIGO	TECNOLOGIA	EXTRACTO	CARRIER	CONCENTRACION	PFT (mg EAC/100 ml $\pm\sigma$)	ORAC (μ moles ET/100 ml $\pm\sigma$)
13	MOA1	MEMBRANAS	ORUJO	GERMEN DE ARROZ	10%	5.833 \pm 321	6.942 \pm 47
14	MOA2			GERMEN DE ARROZ	15%	5.901 \pm 32	6.735 \pm 53
15	MOG1			GOMA ARABIGA	15%	1.108 \pm 64	6.589 \pm 28
16	MOG2			GOMA ARABIGA	15%	904 \pm 32	3.311 \pm 90
17	MOM1			MALTODEXTRINA	15%	1.313 \pm 96	3.120 \pm 1
18	MOM2			MALTODEXTRINA	30%	1.199 \pm 64	5.298 \pm 20
19	MOS1			SILICA COLOIDAL	15%	3.380 \pm 128	1.258 \pm 18
20	MOS2			SILICA COLOIDAL	20%	3.584 \pm 96	1.306 \pm 78
21	VOA1	VACIO		GERMEN DE ARROZ	10%	5.349 \pm 98	8.233 \pm 440
22	VOA2			GERMEN DE ARROZ	15%	5.211 \pm 293	2.965 \pm 166
23	VOG1			GOMA ARABIGA	15%	634 \pm 16	10.877 \pm 310
24	VOG2			GOMA ARABIGA	15%	304 \pm 7	3.764 \pm 390
25	VOM1			MALTODEXTRINA	15%	302 \pm 3	3.612 \pm 432
26	VOM2			MALTODEXTRINA	20%	304 \pm 7	3.468 \pm 363
27	VOS1			SILICA COLOIDAL	15%	761 \pm 65	2.983 \pm 153
28	VOS2			SILICA COLOIDAL	20%	715 \pm 65	2.735 \pm 446

TABLA 3 - CARACTERIZACION ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO DE POMASA CONCENTRADO POR TECNOLOGIA DE MEMBRANAS Y AL VACIO, Y SECADO POR METODO SPRAY

NUMERO	CODIGO	TECNOLOGIA	EXTRACTO	CARRIER	CONCENTRACION	PFT (mg EAC/100 ml $\pm\sigma$)	ORAC (μ moles ET/100 ml $\pm\sigma$)
29	MTA1	MEMBRANAS	POMASA	GERMEN DE ARROZ	10%	3.743 \pm 257	3.650 \pm 667
30	MTA2			GERMEN DE ARROZ	15%	4.470 \pm 193	3.928 \pm 5
31	MTG1			GOMA ARABIGA	15%	1.313 \pm 32	3.908 \pm 364
32	MTG2			GOMA ARABIGA	15%	1.699 \pm 128	716 \pm 38
33	MTM1			MALTODEXTRINA	15%	1.835 \pm 128	1729 \pm 77
34	MTM2			MALTODEXTRINA	20%	303 \pm 3	10.139 \pm 142
35	MTS1			SILICA COLOIDAL	10%	3.130 \pm 32	1.544 \pm 29
36	MTS2			SILICA COLOIDAL	20%	2.676 \pm 161	1.208 \pm 115
37	VTA1	VACIO		GERMEN DE ARROZ	10%	6.456 \pm 33	4.570 \pm 353
38	VTA2			GERMEN DE ARROZ	15%	4.980 \pm 33	3.434 \pm 408
39	VTG1			GOMA ARABIGA	15%	1.153 \pm 98	2.200 \pm 311
40	VTG2			GOMA ARABIGA	20%	309 \pm 13	2.777 \pm 540
41	VTM1			MALTODEXTRINA	15%	304 \pm 7	2.488 \pm 468
42	VTM2			MALTODEXTRINA	20%	300 \pm 1	2.226 \pm 432
43	VTS1			SILICA COLOIDAL	15%	853 \pm 65	1.754 \pm 487
44	VTS2			SILICA COLOIDAL	20%	1.061 \pm 65	543 \pm 25

TABLA 4 - CARACTERIZACION ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO DE CASCARA DE KIWI CONCENTRADO POR TECNOLOGIA DE MEMBRANAS Y AL VACIO, Y SECADO POR METODO SPRAY

NUMERO	CODIGO	TECNOLOGIA	EXTRACTO	CARRIER	CONCENTRACION	PFT (mg EAC/100 ml $\pm\sigma$)	ORAC (μ moles ET/100 ml $\pm\sigma$)
45	MKA1	MEMBRANAS	CASCARA DE KIWI	GERMEN DE ARROZ	10%	5.626 \pm 424	2.001 \pm 374
46	MKG1			GOMA ARABIGA	15%	314 \pm 20	6.128 \pm 269
47	MKM1			MALTODEXTRINA	15%	300 \pm 0	5.921 \pm 433
48	MKM2			MALTODEXTRINA	20%	311 \pm 16	4.140 \pm 491
49	MKS1			SILICA COLOIDAL	15%	307 \pm 10	2.287 \pm 456
50	MKS2			SILICA COLOIDAL	20%	553 \pm 33	1.897 \pm 382
51	VKA1	VACIO		GERMEN DE ARROZ	10%	6.709 \pm 326	5.844 \pm 438
52	VKA2			GERMEN DE ARROZ	15%	5.026 \pm 489	5.952 \pm 326
53	VKM1			MALTODEXTRINA	15%	309 \pm 13	2.844 \pm 199
54	VKM2			MALTODEXTRINA	20%	304 \pm 7	3.462 \pm 348
55	VKS1			SILICA COLOIDAL	15%	1.914 \pm 130	2.486 \pm 415
56	VKS2			SILICA COLOIDAL	20%	3.136 \pm 98	2.530 \pm 498
57	VKG1		GOMA ARABIGA		623 \pm 25	6.560 \pm 508	

INFORME RESULTADOS

**PROYECTO FIA DE INNOVACIÓN EN
ALIMENTOS SALUDABLES DE
EMPRESA ELABORADORA Y
EXTRACTORA ECOCREA LTDA.**

13 de Mayo de 2019

Centro de Estudios en Alimentos

Procesados – CEAP

Talca

www.ceap.cl

Contenido

1.	Introducción	3
2.	Resultados	4
2.1	Caracterización de productos	4
3.	Estudio de estabilidad.....	7
4.	Discusiones.....	9
4.1	Caracterización de productos	9
4.2	Estudio de Estabilidad	12
5.	Conclusiones.....	17
6.	Referencias.....	18
7.	Anexo.....	19
	Análisis estadístico de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.....	19

1. Introducción

El presente informe muestra los resultados obtenidos para el cumplimiento del objetivo específico de la ETAPA 5, consistente en la caracterización físico química, microbiológica y vida útil acelerada de 5 prototipos de extractos desarrollados por la empresa Elaboradora y Extractora Ecocrea Ltda., como parte del servicio “Caracterización de 5 prototipos secados por spray en Planta y Estudio de vida Útil”,

Las muestras de cada extracto en polvo fueron proporcionadas por el cliente, las cuales corresponden a los siguientes prototipos:

- Extracto en polvo de alperujo de Oliva
- Extracto en polvo de cáscara de Kiwi
- Extracto en polvo de colas de Espárragos
- Extracto en polvo de orujo de Uva
- Extracto en polvo de pomasa de Tomate

Objetivo general

El objetivo de este informe es obtener ingredientes funcionales y/o aditivos especializados para la industria alimentaria y de suplementos nutricionales, a partir de descartes de la agroindustria de frutas y hortalizas de la región del Maule (pomasa, orujo, alperujo, cáscara de kiwi y colas de espárragos).

Objetivos específicos Etapa 5

- Obtener la caracterización microbiológica, fisicoquímica y antioxidantes de 5 prototipos.
- Desarrollar un estudio de estabilidad para los 5 prototipos finales y estimar 1 año de vida útil.

2. Resultados

2.1 Caracterización de productos

Los 5 prototipos definitivos fueron analizados y caracterizados fisicoquímica y microbiológicamente. En Tabla 1 se muestra la codificación de las muestras, en Tabla 2 los resultados de la caracterización físico química y en Tabla 3 caracterización de perfil de flavonoides.

Tabla 1. Codificación de las muestras

CODIGO	MUESTRA
P1	Extracto en polvo de Alperujo de Oliva
P2	Extracto en polvo de Cáscara de Kiwi
P3	Extracto en polvo de Colas de Espárragos
P4	Extracto en polvo de Orujo de Uva
P5	Extracto en polvo de Pomasa de Tomate

Tabla 2. Caracterización fisicoquímica

ANALISIS	UNIDAD	P1	P2	P3	P4	P5
Humedad	%	7,9 ± 0,27	4,29 ± 0,08	1,29 ± 0,23	1,79 ± 0,28	3,26 ± 0,52
Actividad de agua	-	0,47 ± 0,01	0,37 ± 0,01	0,19 ± 0,02	0,18 ± 0,02	0,31 ± 0,02
Sólidos totales	%	91,98 ± 0,08	95,71 ± 0,08	98,71 ± 0,23	98,21 ± 0,28	96,74 ± 0,52
pH al 10%	-	5,0 ± 0,0	3,7 ± 0,0	3,94 ± 0,0	3,6 ± 0,0	4,60 ± 0,0
Retención de agua	-	3,93 ± 0,27	4,84 ± 0,46	4,46 ± 0,29	4,23 ± 0,23	5,21 ± 0,92
Retención de aceite	-	3,36 ± 0,09	3,43 ± 0,21	4,28 ± 0,61	4,88 ± 0,53	4,98 ± 0,60
Granulometría	%	S/A	90,0 ± 0,0	90,0 ± 0,0	90,0 ± 0,0	90,0 ± 0,0
Densidad aparente	g/ml	S/A	0,4 ± 0,0	0,3 ± 0,0	0,30 ± 0,0	0,23 ± 0,0
Densidad real	g/ml	S/A	0,48 ± 0,0	0,44 ± 0,0	0,36 ± 0,0	0,40 ± 0,0
Fenoles totales	mg EAG/100ml	8.529	402	450	9.439	625
ORAC	µmol ET/100 ml	23.935	7.460	4.289	63.438	10.935

S/A: no se realiza análisis por las condiciones propias de la muestra.

Tabla 3. Caracterización perfil de flavonoides

ANÁLISIS	UNIDAD	P1	
Hidroxitirozol	mg de hidroxitirozol /100g	P1	7,11
Resveratrol	mg de resveratrol /100 g	P4	1,60

ANALISIS	UNIDAD	P2	P3	P5
Ideaina	ng/100g Peso Seco	0.0	0.0	6451.9
Ácido ferúlico	ng/100g Peso Seco	0.0	3156609.0	0.0
Arbutina	ng/100g Peso Seco	515.4	693.8	495.5
Epigallocatequina galato	ng/100g Peso Seco	10247930458.3	0.0	1247729730.3
Epicatequina galato	ng/100g Peso Seco	138.6	0.0	0.0
Floritzin	ng/100g Peso Seco	303354.4	0.0	0.0
Quercitina-3- O -Galactosido	ng/100g Peso Seco	438.1	5306.7	126.3
Epicatequina	ng/100g Peso Seco	0.0	0.0	16.3
Procianidina A2	ng/100g Peso Seco	540.9	0.0	0.0
Catequina	ng/100g Peso Seco	3575.5	793.4	3445.5
Apigenina 7- O -glucósido	ng/100g Peso Seco	10825.8	0.0	9008.7
Isorhamnetina -3- O -glucósido	ng/100g Peso Seco	3110776083.1	1231321122.1	1624625998.0
Quercitina	ng/100g Peso Seco	86.3	0.0	70.3
Isorhamnetina 3- O -rutinosido	ng/100g Peso Seco	0.0	2.5	0.0
Kaempferol-3- O -glucósido	ng/100g Peso Seco	0.0	321.6	0.0

El perfil de flavonoides se determinó mediante HPLC

Para los resultados microbiológicos, se consideraron los siguientes criterios:

- Recuento total de Aerobios Mesófilos (RAM): Metodología según NCh 2659. Of 2002.
- Recuento de *Escherichia Coli* (*E.Coli*): Metodología según ISO 16649-2:2001.
- Recuento de Hongos y Levaduras: Metodología según NCh 2734. Of 2002.
- Recuento de Coliformes: Metodología según NCh 2635/1. Of 2001.
- Recuento de Coliformes fecales: Metodología según NCh 2635/1. Of 2001.
- Determinación de *Salmonella* en 25 g: Metodología según NCh 2675. Of 2002.

Tabla 4. Caracterización microbiológica

ANALISIS	UNIDAD	P1	P2	P3	P4	P5
RAM	ufc/g	< 2,5x10 ²	< 3,4x10 ²	< 10	< 10	< 2,6x10 ³
<i>E. Coli</i>	ufc/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Hongos	ufc/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Levaduras	ufc/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Coliformes	ufc/g	< 10	< 10	< 3	< 10	< 10
Coliformes fecales	NMP/g	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
<i>Salmonella</i>	-	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Según el Reglamento sanitario de los alimentos (MINSAL. 2017), en términos microbiológicos, los productos analizados se clasifican como 14.7.- FRUTAS Y VERDURAS DESECADAS O DESHIDRATADAS. Considerando lo anterior, el reglamento solicita los siguientes criterios microbiológicos como control.

Tabla 5. Requerimientos Microbiológicos RSA*

14.7.- FRUTAS Y VERDURAS DESECADAS O DESHIDRATADAS						
Plan de muestreo			Límite por gramo			
Parámetro	Categoría	Clases	n	c	m	M
Mohos	3	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	3	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>E. coli</i>	5	3	5	2	10	5 x 10 ²
Salmonella en 50 g	10	2	5	0	0	---

*Criterios microbiológicos (Título II, párrafo II, Artículo 173)

3. Estudio de estabilidad

La vida útil de un alimento se determina sometiendo el producto a condiciones de almacenamiento similares a las que tendrá en las góndolas de ventas o bodegas de almacenamiento, evaluando las variaciones de sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas durante un intervalo de tiempo. Este control se realiza hasta que la muestra presenta variaciones significativas en sus propiedades y se torne inaceptable para el consumidor. Por lo general, para evitar estudios que requieran tiempos tan extensos, se realizan pruebas de vida útil acelerada. Este método permite estimar el comportamiento del producto y predecir posibles problemas en las etapas iniciales del desarrollo del producto. En estudios acelerados se utiliza una herramienta denominada “la regla de diez”, o Q10, que es el factor por el cual la tasa de deterioro aumenta cuando la temperatura se eleva 10°C. Esto permite predecir la vida útil de un producto en condiciones reales en función de los resultados de las pruebas realizadas a altas temperaturas.

Para este estudio, se realizó la incubación de 5 prototipos a una temperatura de 30°C durante 12 semanas, realizando controles de orden fisicoquímicos y microbiológicos cada tres semanas, considerando la equivalencia de 1 semana = a 1 mes.

Para los resultados fisicoquímicos se consideraron las siguientes mediciones:

- **Humedad:** Parámetro determinado mediante equipo de termobalanza, modelo **PMR 50/**, **RADWAG, RADWAG Balance & Scales**, los resultados reportados en este informe corresponden a los entregados directamente por el equipo.
- **Sólidos totales:** estos valores fueron obtenidos mediante la diferencia de 100 menos el % de Humedad.
- **Actividad de agua:** análisis determinado mediante equipo **Hygrolab C1 ROTRONIC**, los resultados reportados en este informe corresponden a los entregados directamente por el equipo.
- **pH:** Para esta determinación, las muestras fueron suspendidas en agua y llevadas a una solución al 10%, estas fueron trasvasiadas a un vaso precipitado y en él, se introdujo el electrodo y sonda de temperatura, el equipo utilizado fue HI2550 Ph/ORP & EC/TDS/NaCl Meter, HANNA Instrument, los resultados reportados en este informe corresponden a los entregados directamente por el equipo.

4. Discusiones

4.1 Caracterización de productos

Caracterización físico – química

De acuerdo con los resultados en Tabla 2, los parámetros físicos - químicos demuestran que los prototipos desarrollados son estables: bajo contenido de humedad, baja actividad de agua y bajo pH, lo cual minimizaría el desarrollo de microorganismos. Esto se confirma con los resultados microbiológicos obtenidos (Tabla 4). De igual forma, la granulometría demuestra que es un producto en polvo (90% bajo malla abertura 0.420).

Respecto a fenoles totales y capacidad antioxidante, los productos son con elevada actividad antioxidante.

Caracterización perfil de flavonoides

Los flavonoides son una serie de metabolitos secundario que se pueden encontrar en frutas y hortalizas. Protegen las células del organismo de daños que podrían aportar al desarrollo de cáncer y otras enfermedades.

Se realizó el análisis de perfil de flavonoides característico de cada extracto elaborado.

Extracto en polvo de Alperujo de Oliva (P1)

Hidroxitirosol: el 2% de los compuestos fenólicos se transfieren al aceite durante la extracción, mientras que en el alperujo queda retenido el 98% restante¹. Esto explica que el alperujo sea un subproducto rico en compuestos fenólicos, tales como el hidroxitirosol². El hidroxitirosol es un compuesto fenólico presente en la hoja y en el fruto del olivo en forma libre y esterificada que destaca del resto de fenoles por sus múltiples actividades biológicas, como antimicrobiano. En el

¹ Suárez M, Romero M.P, Ramo T, Macià A, Motilva M.J. Methods for preparing phenolic extracts from olive cake for potential application as food antioxidants. *J Agric Food Chem.* 2009;57(4):1463–72

² Fernández-Bolaños J, Rodríguez G, Rodríguez R, Heredia A, Guillén R, Jiménez A. Production in Large Quantities of Highly Purified Hydroxytyrosol from Liquid–Solid Waste of Two-Phase Olive Oil Processing or “Alperujo.” *J Agric Food Chem [Internet].* 2002 Nov 6;50(23):6804–11.

presente estudio el prototipo desarrollado entregó como resultado 7,11 mg de hidroxitirosol /100 g. En estudios realizados a muestras de aceite de distintas variedades³ entregó como resultado en promedio 4,3 mg hidroxitirosol / kg muestras. Ejemplos de productos que contienen hidroxitirosol son las capsulas de extracto de oliva que contienen 25 mg hidroxitirosol / 100 g⁴.

Extracto en polvo de Orujo de Uva (P4)

Resveratrol: flavonoide abundante en la uva, sobre todo en la piel con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Las uvas negras son más ricas en resveratrol que las de color verde o claro. El contenido promedio en alimentos como vino tinto van de 0,01 mg/100 ml (vino blanco) a 0,27 mg/100 ml (vino tinto), vino tinto de uva muscadina 3 mg/100 ml, arándanos rojos 3mg/100 ml. En el presente estudio el prototipo desarrollado, extracto en polvo de orujo de uva, entregó como resultado 1,60 mg/100 ml.

Extracto de polvo de cascara de kiwi (P2), colas de espárragos (P3) y extracto de polvo de pomasa de tomate (P5)

El análisis de perfil de flavonoides se cuantificó en nanogramos (ng) debido a que las cantidades detectadas en algunos casos no fueron significativas.

Cabe mencionar que un flavonoide, Isorhamnetina -3- O -glucósido, se detectó en los tres extractos. Se ha observado que este flavonoide presenta efectos quimioprotectores en el cáncer de colon por su actividad antiinflamatoria⁵. Epigallocatequina galato, también se detectó en extracto de cascara de kiwi y extracto de polvo de pomasa de tomate, el cual según estudios podría mejorar la hipertrofia cardiaca y la memoria a corto plazo⁶.

³ Patricia Escobar S. Validación y desarrollo de una metodología analítica para la determinación de polifenoles totales en aceites de oliva mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Memoria para optar a título Ingeniero en Alimentos. 2010.

⁴ <http://granatumplus.com/es/capsulas-de-oliva-hidroxitirosol-plus/>

⁵ Cancer Res. 2013 Sep 1;73(17):5473-84. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-13-0525. Epub 2013 Jul 1.

⁶ Paula Romero et al. Epigallocatechin-3-gallate improves cardiac hypertrophy and short-term memory deficits in a Williams-Beuren syndrome mouse model. 2018.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194476>

De acuerdo con los resultados obtenidos en la caracterización de perfil de flavonoides, sería necesario realizar un estudio si es que se desea obtener como resultado un extracto rico en un determinado flavonoide y con ello potenciar el producto obtenido.

Caracterización microbiológica

Se considera que todos los prototipos evaluados cumplen con lo requerido por el Reglamento en los parámetros de Mohos, Levaduras, *E.coli* y *Salmonella*, y adicionalmente a lo requerido por este, el recuento de RAM, Coliformes totales y fecales, también permite concluir que el proceso de secado por spray fue el adecuado y logró obtener productos aptos para el inicio del estudio de estabilidad.

4.2 Estudio de Estabilidad

A continuación, se detalla el comportamiento de los parámetros fisicoquímicos evaluados durante las 12 semanas de estudio de vida útil.

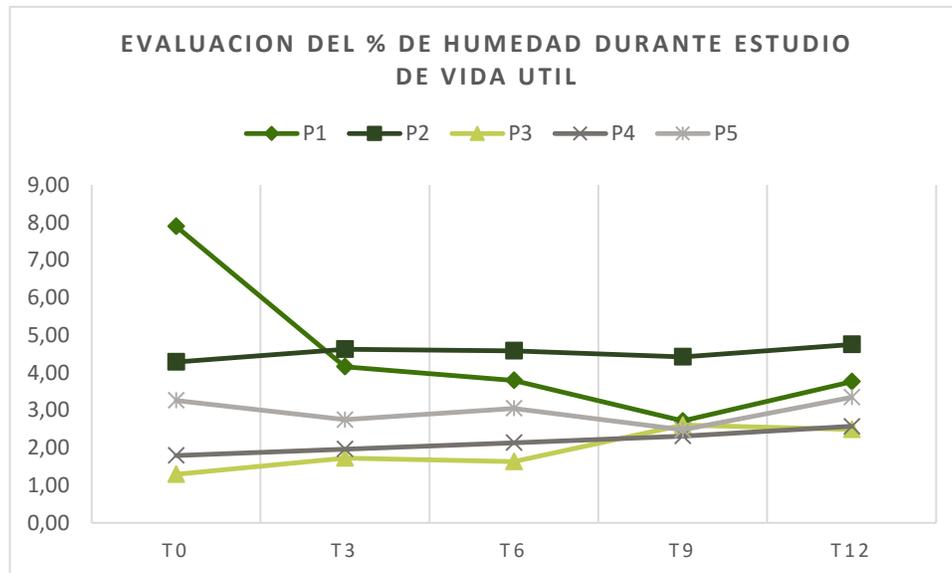


Figura 1. Evaluación del % de Humedad durante el estudio de vida útil acelerado

En Figura 1, se observa el comportamiento del porcentaje de humedad de los 5 prototipos sometidos a estudio de estabilidad. De esta manera, se puede evidenciar que al tiempo 3, el valor de humedad en la muestra P1, se reduce considerablemente y muestra una tendencia a la reducción conforme aumenta el tiempo de vida útil hasta el tiempo 9, incrementando significativamente en el tiempo 12.

El contenido de humedad de las demás muestras (P2, P3, P4 y P5) refleja una leve variación y esto, sumado a las de la muestra P1, se debe a que el material de envasado utilizado no cumplía con las características las apropiadas para este estudio, generando así cambios en los productos.

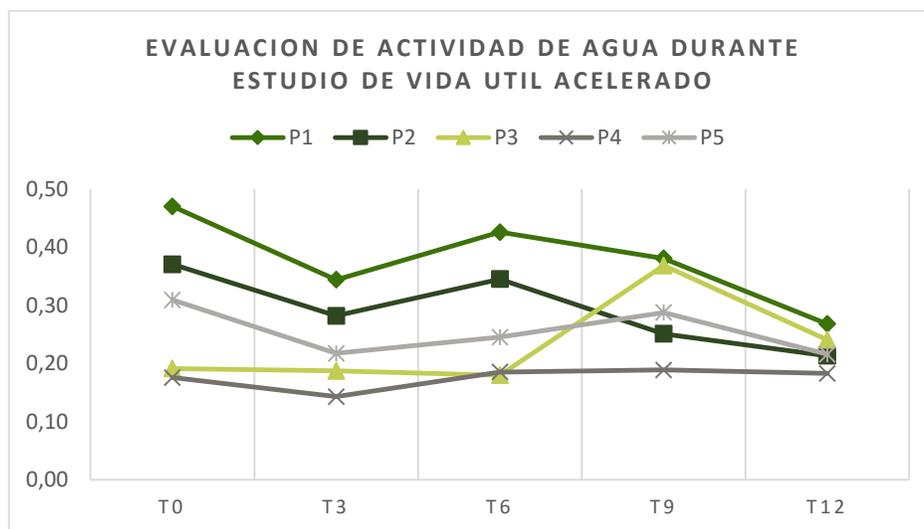


Figura 2. Evaluación de actividad de agua durante el estudio de vida útil acelerado

En la figura 2, se observa que los niveles de actividad de agua presentan una variación significativa conforme aumenta el tiempo de vida útil. Este comportamiento se puede atribuir a las variaciones del contenido de humedad de las muestras durante el almacenamiento.

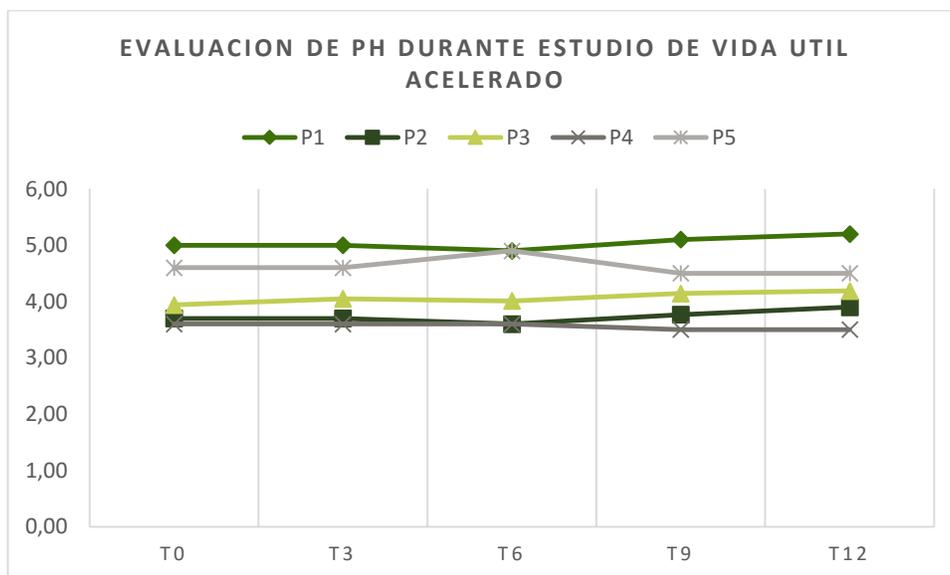


Figura 3. Evaluación de pH durante el estudio de vida útil acelerado

En la Figura 3 se puede observar que los valores de pH demuestran una leve tendencia a variar en función al tiempo de almacenamiento, generando diferencias significativas durante su estabilidad.

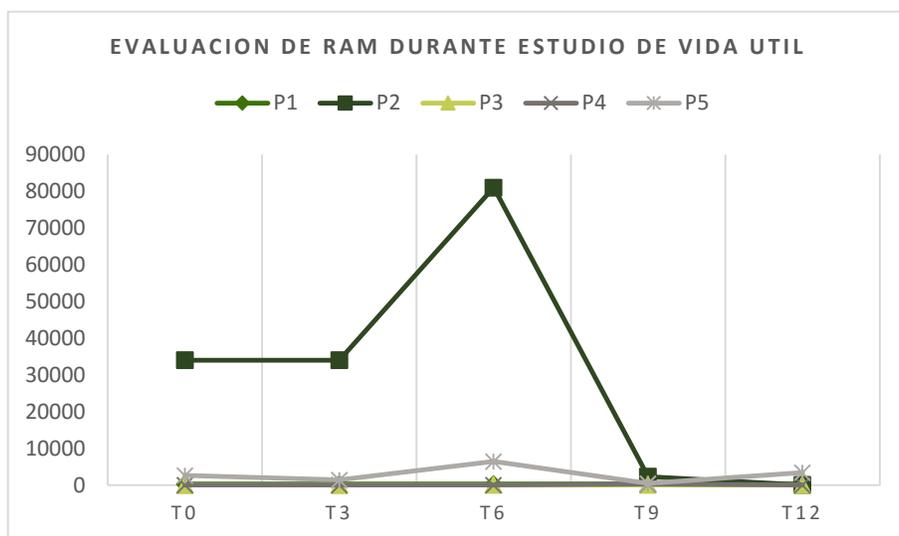


Figura 4. Evaluación de RAM durante el estudio de vida útil acelerado

En la figura 4, se muestran los resultados de análisis de RAM, en él se puede observar que las muestras P2 y P5 aumentaron significativamente al tiempo 6, mientras que las muestras P1, P3 y P4 no presentaron grandes cambios. Este cambio se puede deber a la heterogeneidad de las muestras.

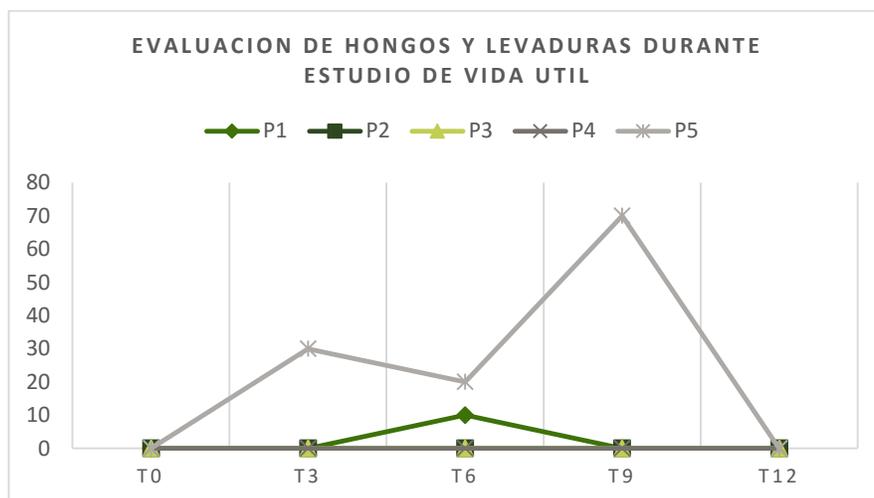


Figura 5. Evaluación de Hongos y Levaduras durante el estudio de vida útil acelerado

En la figura 5, se aprecia que en las muestras P1 y P5 se dio un incremento en la concentración de hongos y levaduras, mientras que en P2, P3 y P4 no se evidenció crecimiento. Este cambio se puede deber a la heterogeneidad de las muestras.

Si bien las muestras presentaron desviaciones significativas en los valores de RAM, hongos y levaduras, estos se encuentran por debajo del límite establecido por el Reglamento Sanitario de los Alimentos. Estas variaciones se pueden atribuir a las fluctuaciones de los valores de actividad de agua detectados durante el estudio de estabilidad o por la heterogeneidad de las muestras entregadas.

Análisis ORAC

En forma adicional se realizó una cuantificación de actividad antioxidante al comienzo y al término del estudio de estabilidad. Los resultados se muestran en tabla 6.

Tabla 6. Actividad antioxidante cuantificada al comienzo y al término del estudio de estabilidad.

Muestra	ORAC ($\mu\text{mol ET}/100 \text{ ml}$)	
	Inicio	Termino
P1	23.935	7.231
P2	7.460	2.382
P3	4.289	2.955
P4	63.438	6.388
P5	10.935	3.415

Se observó una reducción en la actividad de antioxidante en al menos un 30% en todos los extractos después de someterlos a ensayo de vida útil acelerada. Esto se puede deber a que el material de envasado utilizado no cumplía con las características apropiadas, generando así cambios en los productos. A esto se suma a las variaciones en la humedad, sólidos solubles, actividad de agua y pH, en donde se observaron diferencias significativas en los cambios en el tiempo (Anexos).

5. Conclusiones

En base al análisis de los resultados obtenidos en la etapa 5 en términos de estabilidad de los 5 prototipos estudiados, se puede concluir que:

- El parámetro de humedad sufrió cambios significativos en las cuatro muestras durante todo el estudio de estabilidad, estas variaciones en los resultados están asociadas a la alta permeabilidad al vapor de agua que presentó el material de envase utilizado.
- En términos de la actividad de agua los prototipos también presentaron variaciones en sus resultados y estos están asociados directamente a los valores de la humedad.
- En cuanto a los resultados de análisis microbiológicos de aerobios mesófilos, hongos y levaduras se observó crecimiento en un prototipo. Sin embargo, esos valores se mantuvieron por debajo de los límites establecidos por el Reglamento sanitario de los alimentos, durante todo el periodo estudiado.
- Respecto a la actividad antioxidante si bien hubo una reducción en su contenido en el tiempo de almacenamiento, habría que evaluar si la mejora en el material de embalaje no afecta su contenido significativamente.
- En base a los criterios de calidad e inocuidad evaluados, se obtuvo que, si bien existieron signos de alteración puntuales en los parámetros medidos de algunos prototipos, éstos no alcanzaron valores que indiquen un deterioro de las muestras, manteniéndose estables durante todo el estudio. Por lo tanto, se concluye que los cinco prototipos cumplen con una vida útil de 1 año a condiciones ambientales (20°C).

6. Referencias

- Reglamento Sanitario de los Alimentos (Actualizado a Enero 2019)

7. Anexo

Análisis estadístico de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Hipótesis nula (Ho) = no existen diferencias en los parámetros fisicoquímicos (humedad, sólidos totales, actividad de agua, pH) y microbiológicos (RAM, hongos y levaduras) de los extractos sometidos a ensayos de vida útil acelerada.

Tabla 7. Resultados de análisis ANOVA de los parámetros de Humedad, sólidos totales, actividad de agua, pH, RAM, hongos y levaduras para muestra P1.

Producto	Tiempo	Parámetro (*)					
		Humedad	Sólidos Totales	Actividad de agua	pH	RAM (UFC/g)	Hongos y levaduras (UFC/g)
P1	T0	7,893 ± 0,268a	91,983 ± 0,081c	0,470 ± 0,012a	5,000 ± 0,000b	2,50x10 ² a	<10 a
	T3	4,157 ± 0,422b	95,843 ± 0,425b	0,344 ± 0,005d	5,000 ± 0,000b	2,50x10 ² a	<10 a
	T6	3,796 ± 0,174b	96,203 ± 0,171b	0,426 ± 0,015b	4,900 ± 0,000c	2,50x10 ² a	<10 a
	T9	2,713 ± 0,427c	97,286 ± 0,430a	0,380 ± 0,007c	5,100 ± 0,000a	2,50x10 ² a	<10 a
	T12	3,761 ± 0,209b	96,240 ± 0,207b	0,268 ± 0,016e	5,200 ± 0,000a	2,50x10 ² a	<10 a
Valor p		0,000 ⁽¹⁾	0,017 ⁽²⁾	0,009 ⁽²⁾	0,007 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
Significancia estadística		(*)	(*)	(*)	(*)	n.s.	n.s.

(*) Es significativo al 0,05%; n.s. no es significativo. (1) Test de Tukey; (2) Prueba de Kruskal Wallis

Tabla 8. Resultados de análisis ANOVA de los parámetros de Humedad, sólidos totales, actividad de agua, pH, RAM, hongos y levaduras para muestra P2.

Producto	Tiempo	Parámetro (*)					
		Humedad	Sólidos Totales	Actividad de agua	pH	RAM (UFC/g)	Hongos y levaduras (UFC/g)
P2	T0	4,285 ± 0,084d	95,713 ± 0,087a	0,370 ± 0,009a	3,700 ± 0,000b	3,40x10 ⁴ b	<10 a
	T3	4,625 ± 0,026a	95,376 ± 0,025c	0,282 ± 0,006c	3,700 ± 0,000b	3,40x10 ⁴ b	<10 a
	T6	4,582 ± 0,048a	95,420 ± 0,045b	0,345 ± 0,008b	3,600 ± 0,000c	8,10x10 ⁴ a	<10 a
	T9	4,421 ± 0,130c	95,580 ± 0,132a	0,251 ± 0,008d	3,766 ± 0,057b	2,30x10 ³ c	<10 a
	T12	4,752 ± 0,420b	95,246 ± 0,421b	0,213 ± 0,007e	3,900 ± 0,000a	6,00x10 ² c	<10 a
Valor p		0,037 ⁽²⁾	0,038 ⁽²⁾	0,009 ⁽¹⁾	0,010 ⁽²⁾	0,007 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
Significancia estadística		(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	n.s.

(*) Es significativo al 0,05%; n.s. no es significativo. (1) Test de Tukey; (2) Prueba de Kruskal Wallis

Tabla 9. Resultados de análisis ANOVA de los parámetros de Humedad, sólidos totales, actividad de agua, pH, RAM, hongos y levaduras para muestra P3

Producto	Tiempo	Parámetro (*)					
		Humedad	Sólidos Totales	Actividad de agua	pH	RAM (UFC/g)	Hongos y levaduras (UFC/g)
P3	T0	1,296 ± 0,233d	98,703 ± 0,232a	0,190 ± 0,017c	3,940 ± 0,000e	<10 a	<10 a
	T3	1,726 ± 0,149cd	98,273 ± 0,149b	0,186 ± 0,015c	4,050 ± 0,010c	<10a	<10 a
	T6	1,633 ± 0,045b	98,366 ± 0,045ab	0,180 ± 0,010c	4,010 ± 0,000d	52a	<10 a
	T9	2,606 ± 0,055a	97,393 ± 0,055c	0,368 ± 0,014a	4,143 ± 0,011b	46 a	<10 a
	T12	2,490 ± 0,086a	97,510 ± 0,086c	0,243 ± 0,020b	4,186 ± 0,015 ^a	45 a	<10 a
Valor p		0,013 ⁽²⁾	0,013 ⁽²⁾	0,025 ⁽²⁾	0,008 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
Significancia estadística		(*)	(*)	(*)	(*)	n.s.	n.s.

(*) Es significativo al 0,05%; n.s. no es significativo. (1) Test de Tukey; (2) Prueba de Kruskal Wallis

Tabla 10 Resultados de análisis ANOVA de los parámetros de Humedad, sólidos totales, actividad de agua, pH, RAM, hongos y levaduras para muestra P4.

Producto	Tiempo	Parámetro (*)					
		Humedad	Sólidos Totales	Actividad de agua	pH	RAM (UFC/g)	Hongos y levaduras (UFC/g)
P4	T0	1,791 ± 0,278c	98,210 ± 0,278a	0,175 ± 0,016b	3,600 ± 0,000a	10 ¹ b	<10 a
	T3	1,963 ± 0,086bc	98,036 ± 0,083ab	0,143 ± 0,006c	3,600 ± 0,000a	10 ¹ b	<10 a
	T6	2,131 ± 0,050abc	97,870 ± 0,053abc	0,185 ± 0,023b	3,600 ± 0,000a	10 ¹ b	<10 a
	T9	2,311 ± 0,100ab	97,686 ± 0,098bc	0,189 ± 0,002a	3,500 ± 0,057b	2,5x10 ² a	<10 a
	T12	2,569 ± 0,235a	97,430 ± 0,235c	0,183 ± 0,014a	3,600 ± 0,000a	10 ¹ b	<10 a
Valor p		0,014 ⁽²⁾	0,014 ⁽²⁾	0,009 ⁽¹⁾	0,007 ⁽²⁾	0,007 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
Significancia estadística		(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	n.s.

(*) Es significativo al 0,05%; n.s. no es significativo. (1) Test de Tukey; (2) Prueba de Kruskal Wallis

Tabla 11. Resultados de análisis ANOVA de los parámetros de Humedad, sólidos totales, actividad de agua, pH, RAM, hongos y levaduras para muestra P5

Producto	Tiempo	Parámetro (*)					
		Humedad	Sólidos Totales	Actividad de agua	pH	RAM (UFC/g)	Hongos y levaduras (UFC/g)
P5	T0	3,261 ± 0,523ab	96,738 ± 0,523a	0,309 ± 0,018a	4,600 ± 0,000b	2,6x10 ³ b	10 c
	T3	2,789 ± 0,273ab	97,153 ± 0,444a	0,217 ± 0,023c	4,600 ± 0,000b	1,4x10 ³ b	30 a
	T6	3,049 ± 0,168ab	96,950 ± 0,168a	0,245 ± 0,030bc	4,900 ± 0,000a	6,4x10 ³ a	20 b
	T9	2,477 ± 0,235b	97,526 ± 0,235a	0,287 ± 0,017ab	4,500 ± 0,057c	4,3x10 ² c	70 a
	T12	3,346 ± 0,054a	96,653 ± 0,654a	0,215 ± 0,011c	4,500 ± 0,000c	3,4x10 ³ d	10 c
Valor p		0,024 ⁽¹⁾	0,058 ⁽¹⁾	0,009 ⁽¹⁾	0,007 ⁽²⁾	0,007 ⁽²⁾	0,007 ⁽²⁾
Significancia estadística		(*)	n.s.	(*)	(*)	(*)	(*)

(*) Es significativo al 0,05%; n.s. no es significativo. (1) Test de Tukey; (2) Prueba de Kruskal Wallis

Se rechaza hipótesis nula, es decir, existen diferencias significativas:

Los parámetros físico químicos de la muestra P1,

Los parámetros físico químicos y en RAM de la muestra P2,

Los parámetros físico químicos de la muestra P3,

Los parámetros físico químicos P4

Los parámetros de humedad, actividad de agua, pH y en parámetro microbiológico RAM y hongos y levaduras de la muestra P5.

TECHNICAL SPECIFICATION

ANQ-VAW Red Grape Pomace Powder Extract

VERSION 09-09-19 22:33:35



Health Functional & Technical properties
Red grape pomace polyphenols are considered a excellent source of antioxidants with antiinflammatory properties, atherosclerosis prevention. Helicobacter pylori inhibition properties had been tested with positive results. For food and cosmetic colouring. Red grape pomace polyphenols has been reported to prevent lipid peroxidation on frozen meat storage.

Uses
Formulation of tea, tinctures, caplets, pills and body creams. Use in gourmet cooking, soups, juices, ice cream for color and as a functional ingredient soft claim.

Description
Chilean concentrated red grape pomace extract powder. Microencapsulated in Arabic gum matrix and dried by atomization (spray drying).

Ingredients
Concentrated extract of red grape pomace, Arabic gum.

Physical and chemical parameters
Total soluble solids: 95% – 97% g of extract / 100 g product Total phenolic content: 3000 – 11000 mg equivalent to Gallic acid / 100 g product Water activity: 0.1 – 0.9

Microbiological Specifications
Total plate count 10^5 ufc/g E. Coli 10^2 ufc/g

Other Specifications
Listeria monocytogenes 10^2 ufc/g Ocratoxin 5 ppb

Shelf life and storage conditions
2 years shelf life. Must be store at room temperature in a fresh and dry place. Use content immediately after opening.

Selling Format & Packaging
Packed on 10 kg paper bag. 100 kg minimun order.

Allergy advice
Does not contain allergens

Origin
Made in Chile by Andes Wisdom Chile.

More information
WWW.ANDESWISDOMCHILE.COM



TECHNICAL SPECIFICATION
Tomato Pomace Powder Extract
VERSION 09-09-19 22:40:07



Health Functional & Technical properties
Tomato peel phytochemicals had been reported to present excellent antioxidant and antiinflammatory properties related to platelets arterial adhesion prevention.

Uses
Formulation of bakery products, tinctures, caplets, pills and body creams. Use in gourmet cooking, soups, juices, ice cream for color.

Description
Chilean concentrated tomato pomace extract powder. Microencapsulated in maltodextrin matrix and dried by atomization (spray drying).

Ingredients
Concentrated tomato pomace extract, maltodextrin.

Physical and chemical parameters
Total soluble solids: 95% – 97% g of extract / 100 g product hidroxitirosol 7.11 mg / 100 g product Water activity: 0.1 – 0.9

Microbiological Specifications
Total plate count 10^5 ufc/g E. Coli 10^2 ufc/g

Other Specifications
Listeria monocytogenes <math><102</math> ufc/g Ocratoxin <math><5</math> ppb

Shelf life and storage conditions
2 years shelf life. Must be store at room temperature in a fresh and dry place. Use content immediately after opening.

Selling Format & Packaging
Packed on 10 kg paper bag. 100 kg minimun order.

Allergy advice
Does not contain allergens

Origin
Made in Chile by Andes Wisdom Chile.

More information
WWW.ANDESWISDOMCHILE.COM





Health Functional & Technical properties
For food and cosmetic.

Uses
Formulation of tea, tinctures, caplets, pills and body creams. Use in gourmet cooking, soups, juices, ice cream for color.

Description
Kiwi peel extract powder. Microencapsulated in maltodextrin matrix and dried by atomization (spray drying).

Ingredients
Kiwi peel extract (Actinidia deliciosa), Maltodextrin.

Physical and chemical parameters
Total soluble solids: 95% – 97% g of extract / 100 g product Water activity: 0.1 – 0.9

Microbiological Specifications
Total plate count 10^5 ufc/g E. Coli 10^2 ufc/g

Other Specifications
Listeria monocytogenes <math><102</math> ufc/g Ocratoxin <math><5</math> ppb

Shelf life and storage conditions
2 years shelf life. Must be store at room temperature in a fresh and dry place. Use content immediately after opening.

Selling Format & Packaging
Packed on 10 kg paper bag. 100 kg minimun order.

Allergy advice
Does not contain allergens

Origin
Made in Chile by Andes Wisdom Chile.

More information
WWW.ANDESWISDOMCHILE.COM





Health Functional & Technical properties
Olive phytochemicals had been reported to present excellent antioxidant and antiinflammatory related to hidroxitirosol molecule.

Uses
Formulation of tea, tinctures, caplets, pills and body creams. Use in gourmet cooking, soups, juices, ice cream for color.

Description
Chilean concentrated olive pomace extract powder. Microencapsulated in maltodextrin matrix and dried by atomization (spray drying).

Ingredients
Concentrated olive pomace extract, maltodextrin.

Physical and chemical parameters
Total soluble solids: 95% – 97% g of extract / 100 g product hidroxitirosol 7.11 mg / 100 g product Water activity: 0.1 – 0.9

Microbiological Specifications
Total plate count 10^5 ufc/g E. Coli 10^2 ufc/g

Other Specifications
Listeria monocytogenes <math><102</math> ufc/g Ocratoxin <math><5</math> ppb

Shelf life and storage conditions
2 years shelf life. Must be store at room temperature in a fresh and dry place. Use content immediately after opening.

Selling Format & Packaging
Packed on 10 kg paper bag. 100 kg minimum order.

Allergy advice
Does not contain allergens

Origin
Made in Chile by Andes Wisdom Chile.

More information
WWW.ANDESWISDOMCHILE.COM



TECHNICAL SPECIFICATION
Asparagus pomace Powder Extract
VERSION 09-09-19 22:40:36



Health Functional & Technical properties
Asparagus phytochemicals had been reported to present excellent antioxidant and antiinflammatory properties related to polyphenol molecules family .

Uses
Formulation of bakery products, tinctures, caplets, pills and body creams. Use in gourmet cooking, soups, juices, ice cream for color.

Description
Chilean concentrated asparagus pomace extract powder. Microencapsulated in maltodextrin matrix and dried by atomization (spray drying).

Ingredients
Concentrated asparagus pomace extract, maltodextrin.

Physical and chemical parameters
Total soluble solids: 95% – 97% g of extract / 100 g product hidroxitirosol 7.11 mg / 100 g product Water activity: 0.1 – 0.9

Microbiological Specifications
Total plate count 10^5 ufc/g E. Coli 10^2 ufc/g

Other Specifications
Listeria monocytogenes <math><102</math> ufc/g Ocratoxin <math><5</math> ppb

Shelf life and storage conditions
2 years shelf life. Must be store at room temperature in a fresh and dry place. Use content immediately after opening.

Selling Format & Packaging
Packed on 10 kg paper bag. 100 kg minimum order.

Allergy advice
Does not contain allergens

Origin
Made in Chile by Andes Wisdom Chile.

More information
WWW.ANDESWISDOMCHILE.COM



Informe de actividad Biológica Productos Andes Wisdom

Introducción

La diabetes y la obesidad son dos de las enfermedades más extendidas entre la población de los países desarrollados. Se estima que el 13% de la población adulta es obesa (OMS 2015) y esta cifra va en aumento. La misma tendencia se observa en la diabetes, actualmente existen en el mundo alrededor de 350 millones de personas diabéticas de las que más del 90% (unos 315 millones de personas) sufren diabetes tipo II. Esta variante de la diabetes, está directamente relacionada con la dieta, el peso corporal y la inactividad física (OMS 2015).

La prevalencia de estas dos enfermedades a nivel mundial crea la necesidad de hallar fármacos y alimentos funcionales para su tratamiento y/o prevención, resultando de especial interés, aquellos capaces de inhibir la acción de las enzimas responsables del control de los lípidos en la obesidad (enzima lipasa) y de los glúcidos (enzima α -glucosidasa) así como la formación de proteínas glicadas en el caso de la diabetes.

A día de hoy se cree que la glicación de proteínas tiene un papel fundamental en la patogénesis de enfermedades crónicas relacionadas con el envejecimiento y particularmente la diabetes. La glucosa posee la capacidad de reaccionar con otras moléculas como proteínas y lípidos sin intervención de enzimas y formar sustancias tóxicas denominadas productos finales de la glucosilación avanzada (AGEs) mediante un proceso que se denomina glicación.

La formación de AGEs endógeno depende fundamentalmente de los niveles de glucosa en sangre lo que explica un aumento en la producción de proteínas glicosiladas y la acumulación de AGEs en diabéticos. Las principales complicaciones, asociadas a la formación de AGEs endógeno son la nefropatía, retinopatía, neuropatía y las enfermedades cardiovasculares.

Algunos autores sugieren además, que procesos industriales basados en la aplicación de tratamientos térmicos en presencia de bajos contenido de agua durante la elaboración de alimentos contribuyen de manera exógena a la producción, exposición y acumulación de AGEs en el organismo y al desarrollo de complicaciones asociadas a enfermedades crónicas. En consecuencia, los productos con capacidad antiglicantes parecen ser una buena alternativa para retrasar el envejecimiento y prevenir las patologías asociadas a la edad como la diabetes.

Se han descritos tres posibles estrategias terapéuticas para lograr regular estos procesos.

1. Terapia sobre el control del índice glucémico.
2. Terapia antioxidante.
3. Terapia antiglicante.

Estudios recientes indican que extractos crudos de productos agroindustriales son ricos en fenóles y polifenóles que poseen actividad inhibidora de los productos de glucosilación avanzada (AGEs por sus siglas en Inglés), los que pudieran utilizarse en la producción de alimentos funcionales para prevenir complicaciones de la diabetes y

otras patologías asociadas a la glicación avanzada de proteínas (Glicación) como el envejecimiento, cáncer, inflamación, enfermedades neurodegenerativas entre otras. La tendencia de la demanda actual de los consumidores es a transformar la alimentación en un sistema integral de entrega de nutrición, salud y bienestar. Los alimentos funcionales y nutracéuticos se posicionaron como una alternativa de mantener la salud en un momento en que los servicios de salud se vuelven cada vez más caros para el consumidor y que las enfermedades crónicas son un problema para la salud pública mundial. Así, estos alimentos se han convertido en un requerimiento del mercado de los alimentos.

Objetivos: Evaluar las propiedades funcionales del alimento funcional SynergicFood, para su futuro empleo en la reducción del riesgo de la obesidad y diabetes tipo II.

Muestras

1- Alimento SynergicFood

Métodos:

1- Cuantificación de compuestos fenólicos totales

El contenido de fenoles totales se determinó mediante el método del método Folin-Ciocalteu, adaptado para microplacas usando el ácido gálico como material de referencia. El principio del método se basa en la medida de capacidad reductora de la muestra analizada, es decir, que se determina la cantidad de muestra necesaria para producir la reducción del reactivo de Folin-Ciocalteu. Este reactivo se presenta habitualmente con color amarillo, pero al reducirse pierde su color tornándose azul. Los compuestos fenólicos en medio básico son capaces de reducir el reactivo de Folin Ciocalteu, produciendo así su cambio de color. La concentración de estos compuestos fenólicos puede determinarse en base a la ley de Lambert-Beer mediante una lectura espectrofotométrica a 735 nm tras un tiempo de reacción de 2 horas.

Para esto, se tomaron 2 mg de las muestras, se colocaron en un matraz y se les agregó 50 mL de agua destilada y se agitó. Se tomaron 0,5 mL de cada una de estas disoluciones y se mezclaron con 0,75 mL de reactivo de Folin-Ciocalteu dejando en reposo a temperatura ambiente durante 3 min. Posteriormente, se agregaron 0,75 mL de carbonato de sodio al 20 %. Se agitaron fuertemente y se dejó reposar durante 90 min a temperatura ambiente. Después de este tiempo se toman 50ul de la mezcla y se pasan a un pocillo de la microplaca para medir la absorbancia a 765 nm en equipo BioTek. Las lecturas obtenidas se interpolaron en una curva de calibración del estándar de ácido gálico ($R^2 = 0,99$). Los resultados se expresaron en términos de miligramos de ácido gálico equivalente por gramo de producto (mg AGE/gr).

El cálculo se realizó usando la siguiente ecuación:

$$\text{Fenoles totales} = [(AM - AB) - b]/m$$

donde, AM es la absorbancia de las muestras con el reactivo de Folin-Ciocalteu; AB es la absorbancia de las muestras sin el reactivo; b y m son el intercepto y la pendientes de la curva de calibración, respectivamente.

2-Evaluación in vitro de las propiedades antioxidantes mediante el test de atrapamiento de radicales de oxígeno (ORAC)

Este método se basa en la medida de la disminución de fluorescencia del compuesto fluoresceína por acción de radicales peróxil, tipo ROO-, sobre este compuesto fluorescente. Los radicales ROO- se generan de forma uniforme a partir del radical iniciador AAPH o 2,2'-Azobis (2-amidinopropane) dihydrochloride que reacciona con oxígeno para producirlos.

La capacidad antioxidante de la muestra se determina basándose en la protección frente al daño oxidativo que ofrecen los antioxidantes de la muestra a la fluoresceína.

El ensayo se realizará por triplicado. La sustancia patrón habitual en este ensayo es la conocida como TROLOX o 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid.

Resultados expresados como $\mu\text{moles TE} \cdot 100 \text{ g}$ de muestra

3-Evaluación in vitro de la capacidad inhibición de las enzimas digestivas

3.1 Actividad inhibitoria lipasa pancreática

La determinación de la inhibición de la enzima lipasa, que divide triglicéridos en ácidos grasos y monoacilglicerol, se basa en una serie de reacciones consecutivas que desencadena la acción de la enzima lipasa, formando al final del proceso y de forma estequiométrica una quinona, compuesto coloreado que cuya concentración puede determinarse por espectrofotometría. La reacción se llevó a cabo en placas de microtitulación de polipropileno de 96 pozos. Un volumen de 25 μL de la cada muestra se incubó con 150 μL del sustrato, compuesto por una mezcla de p-nitrofenilpalmitato (p-NPP) 0,2 mM, ácido deoxi-taurocolico 5 mM disuelto en tampón fosfato monobásico 50 mM (pH8,0). Después de la pre-incubación se adicionó 25 μL de la enzima lipasa pancreática previamente disuelta en buffer de reacción a la concentración de 10 mg/mL. Después de incubación a 37 °C por 5 min, se midió la absorbancia de cada mezcla de reacción a la longitud de onda de 420 nm en un lector de placas Synergy™HT de BioTek®. Como control positivo del ensayo se usó tetrahidrolipistatina (Orlistat MK®). Los resultados se expresaron como porcentaje de inhibición de la lipasa pancreática, empleando la ecuación:

$$\% I = (1-AM/AC) \times 100.$$

Donde: AM. Absorbancia muestra, AC: absorbancia del control. El control representará el 100 % de la actividad de la enzima y corresponde a la mezcla de reacción sin la muestra (AC), la cual es reemplazada por el diluyente.

3.2-Actividad inhibitoria de la enzima α-glucosidasa

Los inhibidores de la alfa-glucosidasa (como la acarbosa) disminuyen la absorción de carbohidratos desde el tracto digestivo, reduciendo así los niveles de glucosa en sangre después de las comidas. Estos medicamentos ayudan al cuerpo a reducir el nivel de glucosa en la sangre en pacientes con y sin diabetes.

Para evaluar el efecto inhibitorio del alimento Synergic food, se evaluó la actividad de la enzima alfa glucosidasa indirectamente por medio del p-nitrofenil liberado (su absorción es a 450nm). Por lo tanto, una unidad de α-glucosidasa libera por 1.0 μmol de D-glucosa y 1.0 μmol de p-nitrofenol, como respuesta del p-nitrofenil α-D-glucósido que se encontraba a un pH de 6.8 y una temperatura de 38°C, obteniendo finalmente como resultados que, a mayor inhibición de la enzima, la cantidad de p-nitrofenil es menor. Se utilizó la ascarbosa como control positivo de la reacción.

El cálculo del porcentaje de inhibición se halló por la fórmula que aparece a continuación descrita en el acápite de inhibición de la amilasa pancreática.

4-Evaluación in vitro la capacidad de inhibición de la glicación no enzimática de proteínas.

Capacidad de inhibición de la glicación de proteínas.

El sistema modelo de glicación estuvo compuesto por albumina sérica bovina (BSA) a una concentración final de ensayo de 1mg/ml en buffer PBS 0.01 M (pH 7.4) con adición de azida sódica 80.05%) y metilglioxal (MGO) (5 mM). El modelo fue preparado en ausencia y presencia de los extractos. La concentraciones de ensayo evaluadas, fueron: SynergicFood puro y diluido ½. Las reacciones fueron incubadas 37°C durante 72 horas en agitación. Todas las reacciones se llevaron a cabo por triplicado y se incluyó una reacción de BSA solo como control negativo y aminoguanidina (AMG) (10 mM equivalente a 0.6 mg/ml) como estándar de inhibición.

La inhibición de la reacción de glicación fue determinada mediante el análisis de fluorescencia en placas de fluorescencia de 96 pocillos utilizando el sistema Biotek con una excitación de 370 nm y una emisión de 460 nm y ganancia 68 nm.

La inhibición de la formación de AGEs se calculó como sigue:

$$\% \text{ de inhibición} = (F \text{ control} - F \text{ control blank}) \times 100 / (F \text{ extract} - F \text{ extract blank})$$

Donde (F control – F control blank), corresponde a la diferencia de la intensidad de fluorescencia entre BSA incubada con MGO y BSA incubada sin MGO y (F extract – F extract blank) corresponde a la diferencia entre la intensidad de la fluorescencia de BSA + MGO incubada con SynergicFood y BSA + MGO incubadas sin SynergicFood.

Resultados y discusión

El consumo de alimentos ricos en compuestos fenólicos (CF) ha sido asociado con beneficios a la salud debido a su capacidad antioxidante, antiinflamatoria y antimicrobiana. Además se ha reportado que los CF tienen la capacidad de inhibir enzimas digestivas como la lipasa pancreática (LP), así como inhibir la glicación de proteínas lo cual sugiere su potencial como agentes antiobesogénicos y antidiabéticos naturales.

El potencial de estas sustancias naturales radica en que son más seguras para el organismo humano, ya que se encuentran en diversos alimentos, y por ello podrían ser más aceptadas para el tratamiento de padecimientos como la obesidad y la diabetes en comparación con compuestos de origen sintético.

En este sentido, los resultados del estudio del contenido de fenoles totales asociados al alimento funcional *SynergicFood* elaborado a base de extracto de jugo de uva y rico en fibras mostraron un elevado contenido de fenoles totales (Tabla 1). Se estima que la cantidad de fenoles totales en la muestra está relacionada con la capacidad antioxidante que contiene un extracto.

Tabla 1. Resultados obtenidos para la cuantificación de fenoles totales de las muestras analizadas.

Muestra	Fenoles Totales mgEAG/100g
Alimento <i>SynergicFood</i>	1559 +/- 37,5

*Valores corresponden a la media de tres repeticiones \pm Desviación estándar

Actividad inhibitoria de las muestras sobre las enzimas digestivas α -glucosidasa y lipasa pancreática

Estudios recientes sugieren que los CF son capaces de disminuir la ingesta de energía mediante la regulación de la digestión y absorción de carbohidratos y lípidos (Buchholz y Melzig, 2015; Hanhineva et al., 2010). La condición para que estos nutrientes puedan ser absorbidos en el intestino delgado, es que primero deben ser sometidos a la acción de las enzimas que llevan a cabo su proceso de digestión (Sanders, 2016). Las enzimas que participan en el complejo proceso de digestión de carbohidratos y lípidos son **α -amilasas, α -glucosidasas y lipasas**, respectivamente. Por lo tanto, la inhibición de estas enzimas representa un mecanismo por el cual los CF podrían actuar como agentes antiobesogénicos (Buchholz y Melzig, 2015; Xiao et al., 2013a; Xiao et al., 2013b).

La digestión de carbohidratos dietarios se lleva a cabo principalmente por la **α -glucosidasa intestinal** (E.C. 3.2.1.20) y la **α -amilasa pancreática** (E.C. 3.2.1.1). Por ello, el control de la **absorción de glucosa** en el intestino delgado mediante la inhibición de estas enzimas se considera una manera de prevenir el desarrollo o la exacerbación de la obesidad (Samaha et al., 2003).

Diversos estudios han reportado la capacidad de los CF para inhibir la actividad de estas enzimas, se ha reportado que compuestos como kaempferol 3-(6-metilglucurónido) inhibe a baja concentración (65.22 μ M) el 50% de la actividad de α -glucosidasa intestinal (Yang et al., 2016). Así mismo, se ha reportado que ácido tánico es capaz de inhibir la actividad de esta enzima con un IC_{50} de 0.44 μ g/mL, mostrando ser más efectivo que acarbosa ($IC_{50} > 0.60$ μ g/mL), el cual es un inhibidor sintético de la α -glucosidasa intestinal y la α -amilasa pancreática (Xiao et al., 2015).

Asimismo, es bien conocido que los **lípidos dietarios** representan la principal fuente de calorías indeseadas y que el metabolismo de estos nutrientes está estrechamente relacionado al desarrollo de la obesidad. A la fecha se conoce un gran número de enzimas involucradas en las diferentes etapas del metabolismo de lípidos, las cuales son blancos terapéuticos para la prevención y tratamiento de la obesidad (Loli et al., 2015; Shi y Burn, 2004^a b). Entre estas enzimas destaca la **lipasa** (LP), que juega un papel fundamental en la digestión de lípidos dietarios para su posterior absorción en el intestino delgado (Whitcomb y Lowe, 2007).

Actualmente, la LP es el blanco de orlistat®, un inhibidor específico de esta enzima, el cual se ha reportado reduce la absorción de lípidos dietarios hasta un ~30% (Sumithran y Proietto, 2014). Se ha descrito que este fármaco es el más utilizado para el tratamiento de la obesidad dada su facilidad de adquisición sin receta médica, sin embargo, los **efectos adversos** tras su uso no deben ignorarse (Beyea et al., 2012). En este sentido, al igual que como se ha visto con otras enzimas digestivas, los CF podrían representar una alternativa prometedora para actuar como agentes antiobesogénicos naturales al inhibir la actividad de la LP (Birari y Bhutani, 2007; Buchholz y Melzig, 2015).

Claramente la mejor manera de abordar esta enfermedad es a través de la modificación del estilo de vida, sin embargo, en los últimos años han surgido diversas estrategias terapéuticas para combatirla, tales como el uso de fármacos (Sergent et al., 2010, 2012). Entre los fármacos utilizados actualmente se encuentran orlistat, lorcaserina y fentermina/topiramato, los cuales han sido aprobados por la FDA (Food and Drug Administration). Aunque se ha demostrado la efectividad de dichos fármacos, los efectos adversos a la salud que han sido reportados tras su uso no deben ser ignorados (Fidler et al., 2011; Kim et al., 2013a; O'Neil et al., 2012; Smith et al., 2010). Debido a lo anterior, existe la necesidad de explorar nuevos compuestos que sean efectivos y seguros (Chakrabarti, 2009; Robinson y Niswender, 2009).

Inhibición de lipasa pancreática.

La inhibición de esta enzima promueve una menor absorción de las grasas y una posible vía para el tratamiento de alteraciones metabólicas como por ejemplo la hipertrigliceridemia (concentración anormal de triglicéridos en la sangre).

En la tabla 2, se puede observar los resultados obtenidos frente a la actividad de la enzima lipasa pancreática de *SynergicFood*. Este alimento mostró un 67% de inhibición de la actividad enzimática a concentraciones de 10 mg/ml y un IC_{50} de 6,5 mg/ml. Este valor de IC_{50} nos indica la potencia *in vitro* de un compuesto al compararlo con patrones conocidos como el fármaco orlistat, que es un inhibidor potente, específico y de larga acción de las lipasas gastrointestinales.

Este agente ejerce su actividad terapéutica en el lumen del estómago y del intestino delgado mediante la formación de un enlace covalente con el sitio activo de la serina de las lipasas gástrica y pancreática. La enzima inactivada no está disponible para hidrolizar la grasa de la dieta, en forma de triglicéridos, a ácidos grasos libres absorbibles y monoglicéridos

Se han reportado valores de inhibición para diferentes polifenoles de origen natural frente a esta enzima fundamentalmente asociado al contenido de flavonoides en las muestras, sin embargo, el efecto inhibitor de los flavonoides va a ser directamente proporcional al número y posición de los grupos hidroxilo fenólicos, que los determinan como potenciales inhibidores. Varios estudios demuestran la presencia de actividad de sobre la enzima lipolítica con CI_{50} de 7 mg/mL para extractos ricos en catequina, quercitrina y rutina (Buchholz & Melzig, 2015), valores que son cercanos al del orlistat Según el análisis químico realizado en nuestros laboratorios, el extracto de jugo de uva, a partir del cual se elabora el alimento posee un alto contenido de estos compuestos fenólicos, por lo que la actividad encontrada puede corresponder a la presencia de estos.

Tabla 2. Porcentajes de inhibición y valores IC_{50} de las muestras frente lipasa

Concentración de las muestra (mg/mL)	Alimento SynergicFood (% de inhibición)
10	67,1 +/- 6,3
5	38,4 +/- 9,0
2,5	20,3 +/-3,3
1,25	11,5 +/-3,7
0,62	5,6 +/- 0,3
0,31	2,1 +/-0,6
0,15	0
0,078	0
CI_{50}	6,8 mg/mL +/- 0,14
CI_{50} tetrahidrolipistatina (Orlistat MK®)	4,43 +/- 1,12

CI_{50} : Concentración del producto que inhibe el 50 por ciento de la reacción. A menor valor de IC_{50} mayor eficiencia de inhibición. Orlistat (Tetrahidrolipistatina): control positivo.

Inhibición de la enzima alfa glucosidasa.

La enzima α -glucosidasa posee una función importante en la hidrólisis de los carbohidratos necesaria para ejercer una adecuada digestión en el organismo. Por lo tanto, la presencia de inhibición de esta puede contribuir con el retraso y a su vez un prolongamiento en el tiempo de la digestión de los carbohidratos a nivel intestinal, de tal manera que se disminuye la tasa de absorción de glucosa para evitar el aumento de hiperglicemias.

En la Tabla número 3 podemos observar los resultados obtenidos frente a la inhibición de la alfa glucosidasa. El alimento Synergic Food es capaz de inhibir el 31% a concentración de 10 mg/mL. Todas las muestras analizadas muestran IC_{50} superiores al control positivo (Acarbosa: 0,86 mg/mL)

Tabla 3: Porcentajes de inhibición y valores IC_{50} de las muestras frente a la enzima alfa glucosidasa

Concentración de las muestra (mg/mL)	Alimento SynergicFood (% de inhibición)
10	31,0 +/- 6,3
5	18,4 +/- 9,0
2,5	6,3 +/-3,3
1,25	1,5 +/-3,7
0,62	0
0,31	0
0,15	0
0,078	0
CI_{50}	Mayor a 10mg/mL

CI_{50} : Concentración del producto que inhibe el 50 por ciento de la reacción. A menor valor de IC_{50} mayor eficiencia de inhibición. Acarbosa: control positivo

Actividad antiglicante

Los resultados referentes a la actividad antiglicante de las diferentes muestras expresada en % de inhibición se muestran en la tabla 4. Los ensayos se realizaron utilizando glucosa para medir la formación o no de los productos de amadori que se forman al inicio de la reacción de glicación y además utilizamos metilglicoxal para detectar inhibición o no en el último paso la reacción donde se forman los AGEs.

El alimento SynergicFood muestra mostrando mayor actividad inhibitoria en la reacción BSA más MGO, lo que pudiera indicarnos que actúa en los últimos pasos de la reacción de formación de estos productos, por tanto inhibe directamente la formación de AGEs.

Tabla 4: Actividad antiglicante (expresada en % de inhibición de la formación de AGEs) de los productos ensayados.

	BSA +GLU (% inhibición)	BSA + GLU (IC₅₀ mg/ml)	BSA +MGO (% inhibición)	BSA+MGO IC₅₀ mg/ml
Alimento SynergicFood 0,1 mg/mL	18,4 ± 4,12	1,75	75,0 ±	0,20
AMG (0,1 mg/ml)	1,38 ± 0,82 a	nd	92,02 ± 3,00	0,01

AMG (Aminoguanidina), BSA (Albumina Bovina Glu (Glucosa), MGO (Metilglioxal). Nd: no determinado.

Conclusiones

El alimento funcional elaborado a base de jugo de uvas y fibra posee un efecto inhibitor de las enzimas intestinales, como la lipasa y la alfa glucosidasa en los experimentos realizados *In vitro*.

En el caso de la actividad inhibitoria de la alfa glucosidasa se hace necesario probar concentraciones mayores a 10 mg/ml del jugo para determinar los valores IC₅₀ y compararlos con patrones farmacológicos conocidos.

Es necesario realizar estudios que permitan definir el tipo de inhibición que el alimento y sus componentes sobre las enzimas analizadas con el fin de predecir mejor su efecto biológico.

Los efectos beneficiosos de los extractos naturales ricos en polifenoles dependen de la absorción y distribución de estos en el organismo. Existen varios estudios donde se evidencia la biodisponibilidad y la absorción de algunos de los polifenoles de la uva en animales y en humanos. En este caso se hace necesario realizar estos estudios asociados a la formulación de jugo propuesta por los realizadores.

Por otra parte, el alimento posee la capacidad de inhibir la formación de AGEs *in vitro*, al igual que para el resto de los análisis es necesario realizar estudios de profundización y estudios *in vivo* que permitan corroborar la actividad biológica encontrada *in vitro*.

Bibliografía

- Buchholz, T., y Melzig, M. F. 2015. Polyphenolic compounds as pancreatic lipase inhibitors. *Planta Medica*. 81(10): 771-783.
- Hanhineva, K., Törrönen, R., Bondia-Pons, I., Pekkinen, J., Kolehmainen, M., Mykkänen, H., y Poutanen, K. 2010. Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism. *International Journal of Molecular Sciences*. 11(4): 1365-1402.
- Sanders, L. M. 2016. Carbohydrate: Digestion, absorption and metabolism. En: B. Caballero, P. M. Finglas y F. Toldrá (Eds.). *Encyclopedia of Food and Health*, Academic Press, Oxford, pp. 643-650.

- Xiao, J., Kai, G., Yamamoto, K., y Chen, X. 2013a. Advance in dietary polyphenols as α -glucosidases inhibitors: A review on structure-activity relationship aspect. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 53(8): 818-836.
- Xiao, J., Ni, X., Kai, G., y Chen, X. 2013b. A review on structure-activity relationship of dietary polyphenols inhibiting α -amylase. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 53(5): 497-506.
- Samaha, F. F., Iqbal, N., Seshadri, P., Chicano, K. L., Daily, D. A., McGrory, J., Williams, T., Williams, M., Gracely, E. J., y Stern, L. 2003. A lowcarbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity. *New England Journal of Medicine*. 348(21): 2074-2081.
- Yang, D., Xie, H., Jiang, Y., y Wei, X. 2016. Phenolics from strawberry cv. Falandi and their antioxidant and α -glucosidase inhibitory activities. *Food Chemistry*. 194: 857-863.
- Xiao, H., Liu, B., Mo, H., y Liang, G. 2015. Comparative evaluation of tannic acid inhibiting α -glucosidase and trypsin. *Food Research International*. 76, Part 3: 605-610.
- Loli, H., Kumar Narwal, S., Kumar Saun, N., y Gupta, R. 2015. Lipases in medicine: An overview. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry*. 15(14): 1209-1216.
- Shi, Y., y Burn, P. 2004a. Lipid metabolic enzymes: emerging drug targets for the treatment of obesity. *Nature Reviews Drug Discovery*. 3(8): 695-710.
- Shi, Y., y Burn, P. 2004b. Lipid metabolic enzymes: emerging drug targets for the treatment of obesity. *Nat Rev Drug Discov*. 3(8): 695-710
- Sumithran, P., y Proietto, J. 2014. Benefit-risk assessment of orlistat in the treatment of obesity. *Drug Safety*. 37(8): 597-608
- Beyea, M. M., Garg, A. X., y Weir, M. A. 2012. Does orlistat cause acute kidney injury? *Therapeutic Advances in Drug Safety*. 3(2): 53-57.
- Birari, R. B., y Bhutani, K. K. 2007. Pancreatic lipase inhibitors from natural sources: unexplored potential. *Drug Discovery Today*. 12(19-20): 879- 889.
- Buchholz, T., y Melzig, M. F. 2015. Polyphenolic compounds as pancreatic lipase inhibitors. *Planta Medica*. 81(10): 771-783
- Sergent, T., Piront, N., Meurice, J., Toussaint, O., y Schneider, Y.-J. 2010. Antiinflammatory effects of dietary phenolic compounds in an in vitro model of inflamed human intestinal epithelium. *Chemico-Biological Interactions*. 188(3): 659-667.
- Sergent, T., Vanderstraeten, J., Winand, J., Beguin, P., y Schneider, Y.-J. 2012. Phenolic compounds and plant extracts as potential natural anti-obesity substances. *Food Chemistry*. 135(1): 68-73.
- Fidler, M. C., Sanchez, M., Raether, B., Weissman, N. J., Smith, S. R., Shanahan, W. R., y Anderson, C. M. 2011. A one-year randomized trial of lorcaserin for weight loss in obese and overweight adults: the BLOSSOM trial. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 96(10): 3067-3077.
- Kim, G. W., Lin, J. E., Blomain, E. S., y Waldman, S. A. 2013a. Antiobesity pharmacotherapy: New drugs and emerging targets. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*. 95(1): 53-66.
- O'Neil, P. M., Smith, S. R., Weissman, N. J., Fidler, M. C., Sanchez, M., Zhang, J., Raether, B., Anderson, C. M., y Shanahan, W. R. 2012. Randomized placebo-controlled

clinical trial of lorcaserin for weight loss in type 2 diabetes mellitus: The BLOOM-DM study. *Obesity*. 20(7): 1426-1436.

- Smith, S., Weissman, N., Anderson, C., Sanchez, M., Chuang, E., Stubbe, S., Bays, H., y Shanahan, W. 2010. Behavioral modification and lorcaserin for overweight and obesity management (BLOOM) study group. Multicenter, placebo-controlled trial of lorcaserin for weight management. *New England Journal of Medicine*. 363(3): 245-256.

- Chakrabarti, R. 2009. Pharmacotherapy of obesity: emerging drugs and targets. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*. 13(2): 195-207

- Robinson, J. R., y Niswender, K. D. 2009. What are the risks and the benefits of current and emerging weight-loss medications? *Current Diabetes Reports*. 9(5): 368-375.

Ileana Gonzalez Bonet
Académica
Laboratorios de Investigaciones Biológicas
Escuela de Medicina
Universidad Católica del Maule

ELABORADORA Y EXTRACTORA ECOCREA LTDA.

**INFORMES DE ELABORACIÓN DE
EXTRACTOS PARA ETAPA I PROYECTO
FIA PYT-2016-0663**

Informe de la elaboración de muestras de extracto de orujo de uva país

Informe de la elaboración de muestras de extracto de orujo de uva país

Los días 12 y 13 de abril de 2017, se elaboró en planta un extracto de **orujo de uva país** para proyecto FIA PYT-2016-0663, según el procedimiento descrito en este documento.

Información sobre la materia prima

La materia prima para cada una de las muestras fue Orujo de uva país, obtenido después del proceso de prensado del mosto en la producción de vino.

Procedimiento para la elaboración de extracto de orujo de uva país

1. La materia prima se recibió en el andén de carga de la planta se pesó y se separaron 400 kg de **orujo** para la extracción en planta.
2. La materia prima se lavó y sanitizó en las tinas enzimáticas para luego pasar al proceso de molienda.
3. La materia prima pulpó en la moledora, mezclándola suficiente agua para formar una pulpa transportable por la bomba de desplazamiento positivo.
4. La pulpa se trasladó al tanque número 1, se ajustó la cantidad de solvente (agua) y se sonicó durante 4,5 horas.
5. Después de la extracción por ultrasonido se agitó lentamente para continuar la extracción mecánica durante 3,5 horas.
6. La pulpa se filtró y se almacenó en 4 barriles de 200 litros grado alimentario para ser trasladados a CEAP.

Imágenes del Proceso



Conclusión

La elaboración del extracto fue realizada con éxito. El único inconveniente fue un cortocircuito en el conector del sonicador que fue reparado in situ.

Los tambores con el extracto fueron trasladados a CEAP Talca, para realizar la operación de concentrado por membranas (etapa 2 del plan operativo del proyecto FIA).

Además, CEAP congelará 2 tambores para estabilizarlos hasta que se realice la instalación de la caldera para ejecutar la concentración por evaporación al vacío en los concentradores de la planta (etapa 2 del plan operativo).

Jesús Velásquez

Gerente de innovación y Desarrollo

Andes Wisdom Chile

Informe de la elaboración de muestras de extracto de pomasa de tomate

Informe de la elaboración de muestras de extracto de pomasa de tomate

Los días 20 y 21 de abril de 2017, se elaboró en planta un extracto de **pomasa de tomate** para proyecto FIA PYT-2016-0663, según el procedimiento descrito en este documento.

Información sobre la materia prima

La materia para prima para cada una de las muestras fue pomasa de tomate, obtenido después del proceso de prensado de la pulpa de tomate en el proceso de elaboración de salsa de tomate / concentrado de tomate.

Procedimiento para la elaboración de extracto de pomasa de tomate

1. La materia prima se recibió en el andén de carga de la planta se pesó y se separaron 400 kg de **pomasa** para la extracción en planta.
2. La materia prima se lavó en las tinas enzimáticas para luego pasar al proceso de molienda.
3. La materia prima pulpó en la moledora, mezclándola suficiente agua para formar una pulpa transportable por la bomba de desplazamiento positivo.
4. La pulpa se trasladó al tanque número 1, se ajustó la cantidad de solvente (agua) y se sonicó durante 4,5 horas.
5. Después de la extracción por ultrasonido se agitó lentamente para continuar la extracción mecánica durante 3,5 horas.
6. La pulpa se filtró y se almacenó en 2 barriles de 200 litros grado alimentario para ser trasladados a CEAP.

Imágenes del Proceso



Conclusión

La elaboración del extracto fue realizada con éxito. Las semillas del tomate se atascan en la bomba provocando su falla, el proceso demora más de lo pensado debido a estas reiteradas interrupciones. Se tuvo que contratar los servicios de un eléctrico para reparar el equipo anteriormente mencionado.

Los tambores con el extracto fueron trasladados a CEAP Talca, para realizar la operación de concentrado por membranas (etapa 2 del plan operativo del proyecto FIA).

Además, CEAP congelará 1 tambor para estabilizarlos hasta que se realice la instalación de la caldera para ejecutar la concentración por evaporación al vacío en los concentradores de la planta (etapa 2 del plan operativo).

Jesús Velásquez

Gerente de innovación y Desarrollo

Andes Wisdom Chile

Colbún, 16 de mayo de 2017
Informe Planta N°20/2017

Informe de la elaboración de muestras de extracto de cáscara de kiwi

Informe de la elaboración de muestras de extracto de cáscara de kiwi

Los días 16 y 17 de mayo de 2017, se elaboró en planta un extracto de **cáscara de kiwi** para proyecto FIA PYT-2016-0663, según el procedimiento descrito en este documento.

Información sobre la materia prima

La materia prima para cada una de las muestras fue cáscara de kiwi, obtenido después del servicio de pelado del kiwi para su comercialización como producto congelado.

Procedimiento para la elaboración de extracto de cáscara de kiwi

1. La materia prima se recibió en el andén de carga de la planta se pesó y se separaron 400 kg de **cáscara** para la extracción en planta.
2. La materia prima se lavó y sanitizó en las tinas enzimáticas para luego pasar al proceso de molienda.
3. La materia prima pulpó en la moledora, mezclándola suficiente agua para formar una pulpa transportable por la bomba de desplazamiento positivo.
4. La pulpa se trasladó al tanque número 2, se ajustó la cantidad de solvente (agua), se ajustó pH y se sonicó durante 4,5 horas.
5. Después de la extracción por ultrasonido se agitó lentamente para continuar la extracción mecánica durante 3,5 horas.
6. La pulpa se filtró y se almacenó en 2 barriles de 200 litros grado alimentario para ser trasladados a CEAP.

Imágenes del Proceso



Conclusión

La elaboración del extracto fue realizada con éxito. La pulpa forma una especie de gelatina o mucilago que dificultan el paso por el filtro prensa. Se realizarán pruebas para determinar la condición óptima de filtrado.

Los tambores con el extracto fueron trasladados a CEAP Talca, para realizar la operación de concentrado por membranas (etapa 2 del plan operativo del proyecto FIA).

Además, CEAP congelará 1 tambor para estabilizarlos hasta que se realice la instalación de la caldera para ejecutar la concentración por evaporación al vacío en los concentradores de la planta (etapa 2 del plan operativo).

Jesús Velásquez

Gerente de innovación y Desarrollo

Andes Wisdom Chile

Colbún, 01 de junio de 2017
Informe Planta N°21/2017

Informe de la elaboración de muestras de extracto de alperujo de oliva

Informe de la elaboración de muestras de extracto de alperujo de oliva

Los días 01 y 03 de junio de 2017, se elaboró en planta un extracto de **alperujo de oliva** para proyecto FIA PYT-2016-0663, según el procedimiento descrito en este documento.

Información sobre la materia prima

La materia prima para cada una de las muestras fue alperujo de oliva, obtenido después del proceso de extracción de aceite oliva por prensado con tornillo.

Procedimiento para la elaboración de extracto de alperujo de oliva

1. La materia prima se recibió en el andén de carga de la planta se pesó y se separaron 400 kg de **alperujo** para la extracción en planta.
2. La materia prima se lavó y sanitizó en las tinas enzimáticas para luego pasar al proceso de molienda.
3. La materia prima pulpó en la moledora, mezclándola suficiente agua para formar una pulpa transportable por la bomba de desplazamiento positivo.
4. La pulpa se trasladó al tanque número 2, se ajustó la cantidad de solvente (agua) y se sonicó durante 4,5 horas.
5. Después de la extracción por ultrasonido se agitó lentamente para continuar la extracción mecánica durante 3,5 horas.
6. La pulpa se filtró y se almacenó en 2 barriles de 200 litros grado alimentario para ser trasladados a CEAP.

Imágenes del Proceso



Conclusión

La elaboración del extracto fue realizada con éxito. Las pepas del alperujo atascan el mecanismo de la bomba de desplazamiento positivo, se recomienda usar un tamiz de menos tamaño para esta extracción. El aceite remanente del alperujo impermeabiliza las telas del filtro prensa debido a esto el filtrado tomo varias horas adicionales.

Un tambor con el extracto fue trasladado a CEAP Talca, para realizar la operación de concentrado por membranas (etapa 2 del plan operativo del proyecto FIA).

Otro tambor se conservó en la planta para realizar la concentración por evaporación al vacío en los concentradores de la planta (etapa 2 del plan operativo).

Jesús Velásquez

Gerente de innovación y Desarrollo

Andes Wisdom Chile

Colbún, 01 de diciembre de 2017
Informe Planta N°38/2017

Informe de la elaboración de muestras de extracto de colas de esparrago

Informe de la elaboración de muestras de extracto de colas de esparrago

Los días 28 y 30 de noviembre de 2017, se elaboró en planta un extracto de **colas de esparrago** para proyecto FIA PYT-2016-0663, según el procedimiento descrito en este documento.

Información sobre la materia prima

La materia para prima para cada una de las muestras fue colas de esparrago, obtenido después del proceso de recorte del tallo por calibrado.

Procedimiento para la elaboración de extracto de colas de esparrago

1. La materia prima se recibió en el andén de carga de la planta se pesó y se separaron 400 kg de **colas de esparrago** para la extracción en planta.
2. La materia prima se lavó y sanitizó en las tinas enzimáticas para luego pasar al proceso de molienda.
3. La materia prima pulpó en la moledora, mezclándola suficiente agua para formar una pulpa transportable por la bomba de desplazamiento positivo.
4. La pulpa se trasladó al tanque número 2, se ajustó la cantidad de solvente (agua) y se sonicó durante 4,5 horas.
5. Después de la extracción por ultrasonido se agitó lentamente para continuar la extracción mecánica durante 3,5 horas.
6. La pulpa se filtró y se almacenó en 2 barriles de 200 litros grado alimentario para ser trasladados a CEAP.

Imágenes del Proceso



Conclusión

La elaboración del extracto fue realizada con éxito. Un tambor con el extracto fue trasladado a CEAP Talca, para realizar la operación de concentrado por membranas (etapa 2 del plan operativo del proyecto FIA).

Otro tambor se conservó en la planta para realizar la concentración por evaporación al vacío en los concentradores de la planta (etapa 2 del plan operativo).

Jesús Velásquez

Gerente de innovación y Desarrollo

Andes Wisdom Chile



**Fundación para la
Innovación Agraria**



Propuesta de valor a partir de descartes de la agroindustria (pomasa, orujo, alperujo), de fruta y hortalizas (cáscara de kiwi, colas de espárragos), de la región del Maule, para obtener ingredientes funcionales y/o aditivos alimentarios especializados para la industria alimentaria y de suplementos nutricionales



WWW.FIA.CL |





INTRODUCCIÓN - ALIMENTOS

Todos los alimentos cumplen con dos funciones, primaria y secundaria.

- La Función Primaria son organolépticas y reológicas
- la Función Secundaria se refiere a las nutricionales (energía, construcción y protección)
- Existe un tipo de alimento, que además es capaz de potenciar el Sistema Inmunológico, Nervioso, Endocrino, Circulatorio, Digestivo, lo que se asigna como Función Terciaria.
- Lo que entrega esa Función Terciaria, comúnmente se conoce como Ingrediente Funcional. En un correcto lenguaje, se les debe denominar como Ingredientes Activos (IA) o Factores Alimentarios (FA) o Metabolitos Secundarios (MS)





INTRODUCCIÓN

- La oportunidad de estos ingredientes viene de la tendencia mundial por alimentos con propiedades adicionales a las nutricionales y por una demanda de ingredientes naturales en rechazo a los ingredientes químicos o artificiales.
- Esta propuesta propone la obtención de ingredientes activos para matrices alimentarias a partir de extractos naturales derivados de 5 subproductos de la industria agroalimentaria de la región del Maule. Materia prima de gran cantidad y bajo valor comercial.
- Nuestra solución se centra no solo en la obtención a nivel técnico de ingredientes a partir de 5 materias primas de interés, sino que también en la caracterización a nivel microbiológico, molecular y funcional de cada ingrediente.





INTRODUCCIÓN

- Indirectamente, el completo desarrollo de estos extractos, permite mejorar y aumentar la oferta laboral calificada en la región del Maule
- Al crear una demanda nueva, se produce un aumento en la actividad comercial de las pymes de la región.
- El éxito de este proyecto, en el mediano plazo, permitirá incorporar otras materias primas de cultivo, lo cual aumentará las posibilidades de desarrollo de la pequeña y mediana agricultura asociada a estos cultivos.
- El desarrollo de productos con alto valor agregado, impulsará la generación de una nueva industria especializada para la región y para el país, incidiendo directamente en la economía nacional.





OBJETIVOS

Objetivo General

- Obtención de ingredientes activos de alto valor, a partir de subproductos de la industria agroalimentaria de la región del Maule, para uso en diversas matrices alimenticias.

Objetivos Específicos

- Analizar y elaborar 5 extractos líquidos a partir de subproductos agroindustriales como base para los productos funcionales a desarrollar.
- Evaluar, optimizar y validar la tecnología de membrana con concentración al vacío para definir cuál será la metodología de concentración para la etapa de pilotaje industrial.
- Evaluar y validar los distintos encapsulantes / carriers que tengan mejor funcionalidad para obtener los productos a desarrollar.





OBJETIVOS

Objetivos Específicos

- Elaborar 5 ingredientes activos con propiedades requeridas por el mercado.
- Desarrollar un modelo de promoción, marketing y comercialización que permita posicionar en el mercado, los productos desarrollados.





MATERIAS PRIMAS

Se utilizarán cinco materias primas, subproductos de las siguientes industrias de la Región del Maule:

- Producción de vinos. Cooperativa Loncomilla
- Producción de Salsa de Tomates. Sugal S.A.
- Producción de Aceite de Oliva Sociedad Agrícola Campo Uno
- Congelado de Frutas. Frutícola Olmué
- Congelado de Hortalizas . Frutícola Olmué





MATERIAS PRIMAS

dibujos





INGREDIENTES ACTIVOS

dibujos





FUNCIONALIDADES

dibujos





ETAPAS DEL PROYECTO

dibujo





ETAPAS DEL PROYECTO

Etapa 1 Proceso de Extracción





ETAPAS DEL PROYECTO

Etapa 2 Comparación Proceso de Separación por membranas vs
concentración térmica a vacío





ETAPAS DEL PROYECTO

Etapa 3 Estudio de Encapsulantes





ETAPAS DEL PROYECTO

Etapa 4 Pilotaje industrial





ETAPAS DEL PROYECTO

Etapa 5 Modelo de Marketing y Comercialización





POTENCIAL IMPACTO

- Incrementar el valor comercial de nuestros productos desde un rango de 50 – 150 US\$/kg hasta un rango de 200 – 350 US\$/kg.
- Continuar el desarrollo de productos y optar a la gama de productos < 500 US\$/kg.
- Emplear y capacitar mano de obra especializada para retenerla en la región.
- Aumentar capacidad de producción implicará aumentar la demanda en la región por personal técnico
- Valorar comercialmente los subproductos de las industrias involucradas, lo que implica un desarrollo de otros tipos de pymes de la región (traslado, secado, procesos intermedios)





POTENCIAL IMPACTO

- Disminución de residuos sólidos y líquidos por parte de las industrias involucradas y proveedoras de materia prima.
- Disminución de contaminantes en general
- Materias primas agotadas con uso en alimentación animal o preparados para incorporar a suelos agrícolas.





RESULTADOS ESPERADOS

- Disponer para el mercado, ingredientes activos de origen completamente natural, tales como anti oxidantes, saborizantes, colorantes y otros productos con distintas actividades, sustituyendo productos químicos, lo que permitirá que ellos formulen productos de mayor calidad para el consumo humano.
- Disponer para el mercado ingredientes activos principalmente anti oxidantes provenientes de kiwi, uva, espárrago, tomate y olivos.
- Aumento sustancial de calidad de productos para el mercado nacional y entregar una alternativa de origen para el mercado internacional. Superfoods (CCA- CA)





RESULTADOS ESPERADOS

- Desarrollo de una línea comercial de materias primas de alto valor agregado
- Diversificación del abanico de productos exportables por nuestro país.



Uva
vinífera



Tomate
salsero



Oliva



Kiwi



Esparrago



Orujo



Tomasa



Alperujo



Piel



Cola



Uva
vinífera

Procianidinas
Otros
Flavonoides



Orujo

Tomate
salsero

Nucleósidos
Flavonoides



Tomasa

Oliva

Hidroxitirosol
Oleuropeína



Alperujo

Kiwi

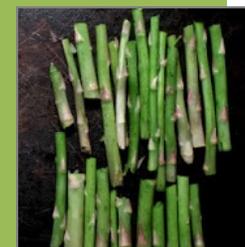
Flavonoides
Vitamina C
Fibra dietaría



Piel

Esparrago

Flavonoides
Ácido Ferúlico



Cola



Uva
vinífera

Procianidinas
Flavonoides



Orujo

Propiedades:
Cardioprotectoras
Antinflamatorias
Antioxidantes¹

1. Jianmei Yu, Mohamed Ahmedna. *Functional components of grape pomace: their composition, biological properties and potential applications. International Journal of Food Science and Technology* 2013, 48, 221–237

Tomate
salsero

Nucleósidos
Flavonoides



Tomasa

Propiedades:
Cardioprotectoras
Antioxidantes²

2. Niamh O’Kennedy, Daniel Raederstorff, Asim K. Duttaroy. *Fruitflow®: the first European Food Safety Authority-approved natural cardio-protective functional ingredient*. European Journal of Nutrition. Volume 56, Issue 2, pp 461–482 (2017)

Oliva



Alperujo

Propiedades:

Antimicrobiales

Hipoglicémicas

Hipolipidémicas

Hipocolesterólicas

Antioxidantes³

3. Susana M Cardoso, Sylvain Guyot, Nathalie Marnet, Jose A Lopes-da-Silva, Catherine MGC Renard, Manuel A Coimbra. *Characterisation of phenolic extracts from olive pulp and olive pomace by electrospray mass spectrometry*. J Sci Food Agric 85:21–32 (2005)

Kiwi

Flavonoides
Vitamina C
Fibra dietaría



Piel

Propiedades:
Cardioprotectoras⁴
Antinflamatorias⁵
Antioxidantes

4. Lili L. Dizdarevic, Dipankar Biswas, MD. Main Uddin, Aud Jørgenesen, Eva Falch , Nasser E. Bastani , & Asim K. Duttaroy. *Inhibitory effects of kiwifruit extract on human platelet aggregation and plasma angiotensin-converting enzyme activity. Platelets*, 2014; 25(8): 567–575

5. Xiangxue An, Sang Gil Lee, Hee Kang, Ho Jin Heo, Youn-Sup Cho , and Dae-Ok Kim. Antioxidant and Anti-Inflammatory Effects of Various Cultivars of Kiwi Berry (*Actinidia arguta*) on Lipopolysaccharide-Stimulated RAW 264.7 Cells. *J. Microbiol. Biotechnol.* (2016), 26(8), 1367–1374

Esparrago

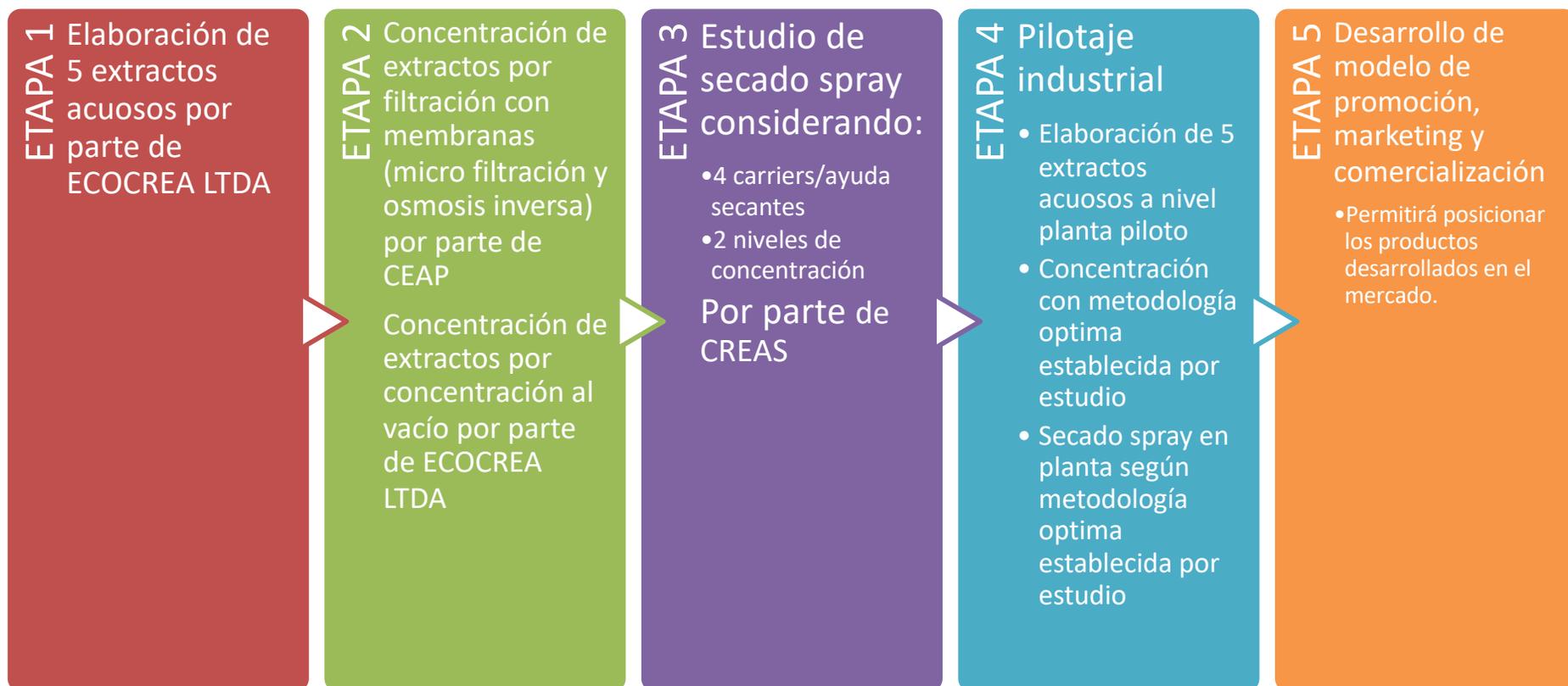
Flavonoides
Ácido Ferúlico



Cola

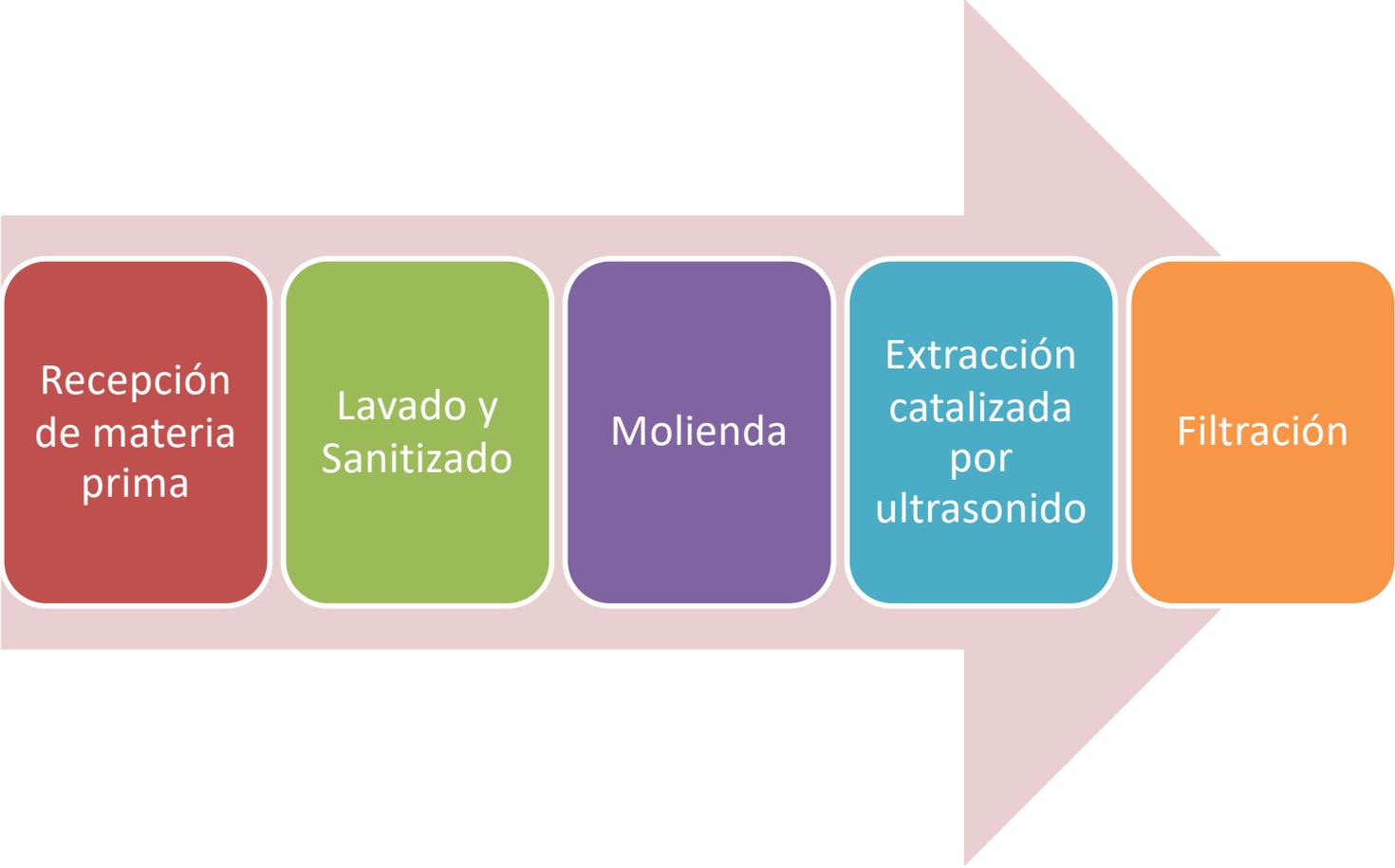
Propiedades:
Gastroprotectoras
Antinflamatorias
Antioxidantes⁶

6. Faisal Kabir, Wei Wei Tow, Yasunori Hamauzu, Shigeru Katayama, Sachi Tanaka, Soichiro Nakamura. Antioxidant and cytoprotective activities of extracts prepared from fruit and vegetable wastes and by-products. Food Chemistry 167 (2015) 358–362



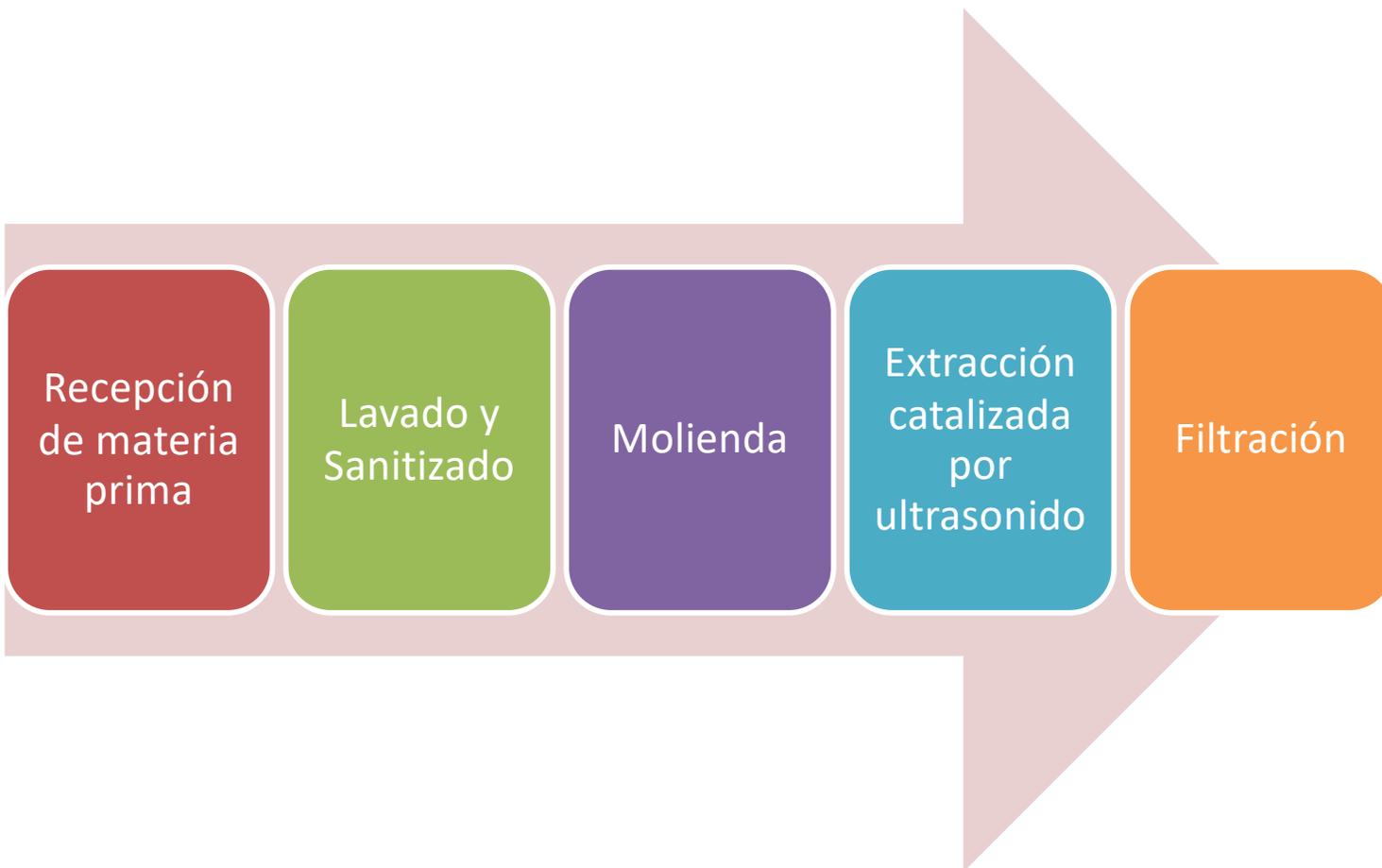


ETAPA 1
Elaboración de 5 extractos acuosos por parte de ECOCREA LTDA





ETAPA 1 Elaboración de 5 extractos acuosos por parte de ECOCREA LTDA





ETAPA 5

Estudio de secado spray considerando:

- 4 carriers/ayuda secantes
- 2 niveles de concentración

Por parte de CREAS

Carriers: Agentes utilizados en la técnica de secado spray con dos objetivos: Ayudar al secado y proteger el producto.

1. **Maltodextrina:** un tipo de azúcar cuya función es evitar la caramelización de las otras azúcares presentes. Se quiere comprobar su aporte en la protección térmica.
2. **Goma arábica:** Polisacárido de origen vegetal, ayuda a mejorar emulsiones y protege los compuestos activos del exceso de temperatura.
3. **Sílica coloidal:** finas partículas amorfas de dióxido de silicio. Usadas en vinos y jugos. Estabiliza y mejora las emulsiones.
4. **Germen de arroz:** Principalmente compuesto por almidón de arroz, protege a los compuestos activos de los excesos de temperatura y tiene funcionalidad alimentaria.





**Fundación para la
Innovación Agraria**



| MINISTERIO DE AGRICULTURA |



WWW.FIA.CL |





**Fundación para la
Innovación Agraria**



PROYECTO PYT-2016-0663

Propuesta de valor a partir de descartes de la agroindustria (pomasa, orujo, alperujo), de fruta y hortalizas (cascara de kiwi, colas de espárragos), de región del Maule para obtener ingredientes funcionales y/o aditivos alimentarios especializados para la industria alimentaria y de suplementos nutricionales.



WWW.FIA.CL |



MATERIAS PRIMAS

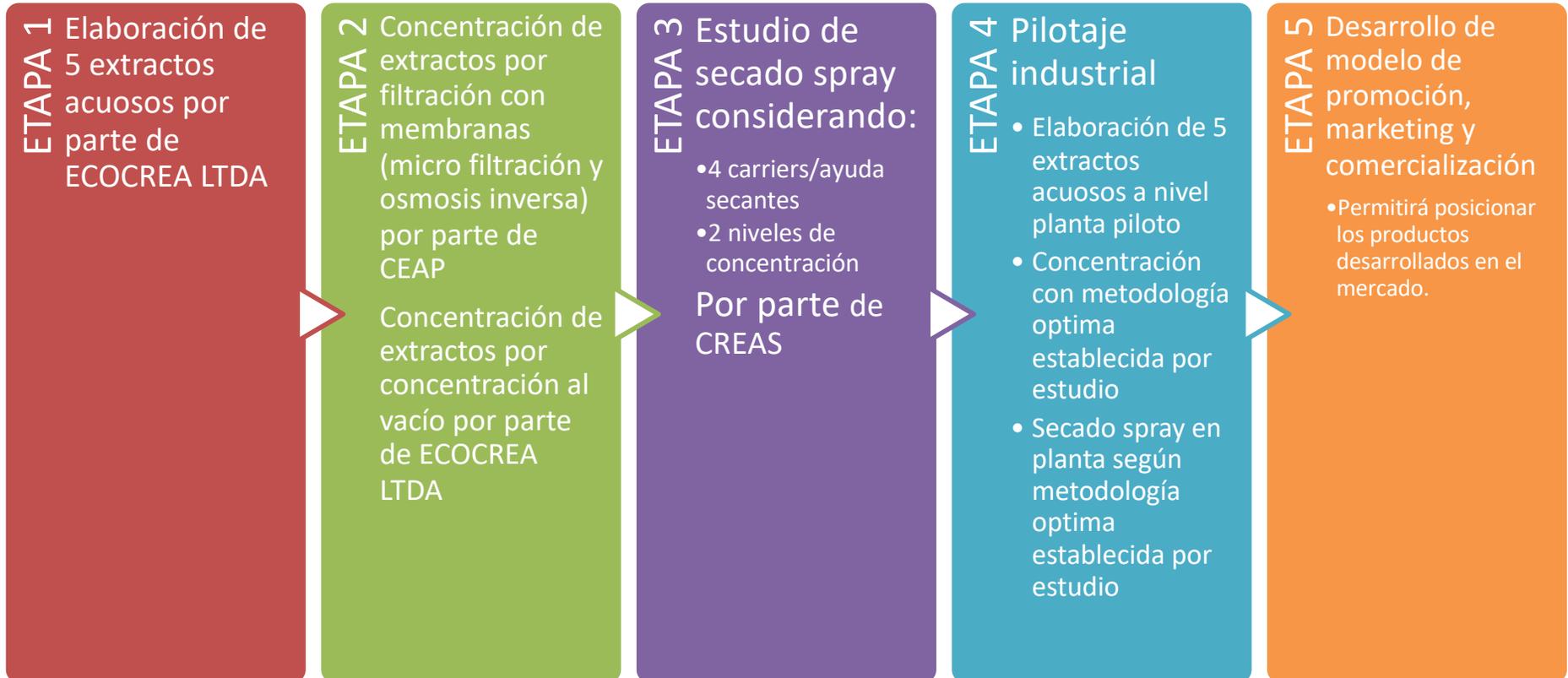
- POMASA DE UVA
- POMASA DE TOMATE
- POMASA DE OLIVA
- CASCARA DE KIWI
- COLAS DE ESPARRAGO





PRESENTACIÓN DE AVANCES DEL PROYECTO

ETAPAS DEL PROYECTO





CARTA GANTT

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2017				Año 2018				Año 2019								
			Trimestre				Trimestre				Trimestre								
			Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	Ene-Mar								
1	1	Extracto de ORUJO	█							█									
2	1	Concentración vacío	█																
	2	Concentración membrana																	
3	1	Selección encapsulante extractos concentrados a vacío		█															
	2	Selección encapsulante extractos concentrados por membrana		█															
4	1	Selección de encapsulante + extracto concentrado para Ingrediente Funcional			█	█													
	2	Prueba piloto producción ingrediente funcional							█										
1	1	Extracto de Pomasa			█						█								
2	1	Concentración vacío			█														
	2	Concentración membrana			█														
3	1	Selección encapsulante extractos concentrados a vacío			█														
	2	Selección encapsulante extractos concentrados por membrana			█														
4	1	Selección de encapsulante + extracto concentrado para Ingrediente Funcional				█	█												
	2	Prueba piloto producción ingrediente funcional									█								
1	1	Extracto de ALPERUJO				█						█							
2	1	Concentración vacío				█													





HITOS CRITICOS

Hitos críticos ³	Resultado Esperado ⁴ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
5 extractos líquidos a partir de subproductos de agroindustria con potencialidad como base para los productos funcionales a desarrollar.	5 extractos líquidos	noviembre 2017
Metodología de concentración para la etapa de pilotaje industrial analizada y validada.	5 extractos concentrados por membrana y 5 extractos concentrados a vacío	noviembre-2017
Selección encapsulantes analizadas y seleccionadas.	10-20 polvos con potencial funcional	enero-2018
Elaboración de 5 ingredientes funcionales con las propiedades requeridas por el mercado	5 polvos funcionales	noviembre-2018
Rendimiento productivo	Rendimientos operacionales polvos funcionales	diciembre-2018
Patentabilidad en proceso	Definición estrategia Patentamiento	diciembre-2018
Estrategia Comercialización y Marketing desarrollado.	Comercialización y Marketing Segmento B2B	febrero-2019





PRESENTACIÓN DE AVANCES DEL PROYECTO



MICROBIOLOGIA DE LAS MATERIAS PRIMAS



MUESTRA	RAM ufc/gr	RECuento DE HONGOS y LEVADURAS ufc/gr
Orujo	$>5.0 \times 10^7$ ufc/g	$>5.0 \times 10^7$ ufc/g
Pomasa	$>5.0 \times 10^7$ ufc/g	1.2×10^7 ufc/g
Kiwi	1.9×10^5 ufc/g	7.2×10^7 ufc/g
Alperujo	9.2×10^4 ufc/g	1.2×10^5 ufc/g
Colas de esparrago	$>5.0 \times 10^7$ ufc/g	$>1.5 \times 10^5$ ufc/g

$>10^2$ ufc/g



TECNOLOGÍAS DE CONCENTRACIÓN

MEMBRANA VS VACÍO



FILTRACIÓN POR MEMBRANAS

EVAPORACIÓN AL VACÍO

MUESTRA	PFT (mg EAC/100 ml ±σ)
Orujo	61 ± 4
Pomasa	45 ± 1
Kiwi	44 ± 1
Alperujo	104 ± 4
Colas de esparrago	29 ± 2

MUESTRA	ETAPA	PFT (mg EAC/100 ml ±σ)	
Orujo	PERMEADO (micro filtración)	11 ± 5	
	CONCENTRADO (osmosis inversa)	42 ± 5	31%
Pomasa	PERMEADO (micro filtración)	23 ± 1	
	CONCENTRADO (osmosis inversa)	28 ± 7	37%
Kiwi	PERMEADO (micro filtración)	32 ± 1	
	CONCENTRADO (osmosis inversa)	58 ± 3	32%
Alperujo	PERMEADO (micro filtración)	93 ± 3	
	CONCENTRADO (osmosis inversa)	100 ± 3	4%
Colas de esparrago	PERMEADO (micro filtración)	8 ± 1	
	CONCENTRADO (osmosis inversa)	21 ± 2	28%



CARRIERS DE SECADO

RENDIMIENTO



Rendimientos de concentrado mediante evaporación a vacío								
Extractos	MD		GA	MD-GA (1:8)	SC		GR	
	15%	20%	15%	15%	15%	20%	15%	10%
Orujo de uva	9,8	16,2	9,6	8,4	9,4	14	4,8	2,4
Pomasa de tomate	9,5	11,2	8,6	10	8,6	9,3	2,4	3,8
Cascara de kiwi	11,8	14,8	9,4	14,2	6,8	13,4	4,6	4,2
Alperujo de oliva	9,8	15,8	9,6	13,8	10,8	13,2	0	1,4
Colas de Espárragos	10	14,4	12	14,57	14	18	9	3,8

73 experimentos

Informe final de servicios CREAS



CARRIERS DE SECADO CONSERVACIÓN DE LOS ANTIOXIDANTES



NUMERO	CODIGO	TECNOLOGIA	EXTRACTO	CARRIER	CONCENTRACION	PFT (mg EAC/100 ml ±σ)	ORAC (μmoles ET/100 ml ±σ)	
1	MAA1	MEMBRANAS	ALPERUJO	GERMEN DE ARROZ	10%	3.351±228	9.551±371	
2								
3								
4	13	MOA1		GERMEN DE ARROZ	10%	5.833±321	6.942±47	
5	14	MOA2		GERMEN DE ARROZ	15%	5.884±222	6.735±52	
6	15							
7	16	29	MTA1	GERMEN DE ARROZ	10%	3.743±257	3.650±667	
8	17	30	MTA2	GERMEN DE ARROZ	15%	4.470±192	2.928±50	
9	18	31						
10	19	32						
11	20	33	45	MKA1	GERMEN DE ARROZ	10%	5.626±424	2.001±374
12	21	34	4					
22	35	4						
23	36	4						
24	37	4	58	MEA1	GERMEN DE ARROZ	10%	80±5	1.954±53
25	38	5	59	MEA2	GERMEN DE ARROZ	15%	100±9	1.544±100
26	39	5	60	MEG1	GOMA ARABIGA	15%	18±2	553±31
27	40	5	61	MEG2	GOMA ARABIGA	15%	31±1	1000±188
28	41	5	62	MEM1	MALTODEXTRINA	15%	23±1	843±73
	42	5	63	MEM2	MALTODEXTRINA	30%	16±0	552±29
	43	5	64	MES1	SILICA COLOIDAL	15%	50±5	1.665±34
	44	5	65	MES2	SILICA COLOIDAL	20%	47±0	1882±62
		5	66	VEA1	GERMEN DE ARROZ	10%	258±18	3.396±38
			67	VEA2	GERMEN DE ARROZ	15%	122±10	2.083±187
			68	VEG1	GOMA ARABIGA	15%	31±4	882±1
			69	VEG2	GOMA ARABIGA	15%	69±5	2.420±359
			70	VEM1	MALTODEXTRINA	15%	31±1	1.129±69
			71	VEM2	MALTODEXTRINA	30%	25±2	688±68
			72	VES1	SILICA COLOIDAL	15%	187±3	5.102±95
			73	VES2	SILICA COLOIDAL	20%	102±9	4.168±205

CARRIERS DE SECADO

CONSERVACIÓN DE LOS ANTIOXIDANTES

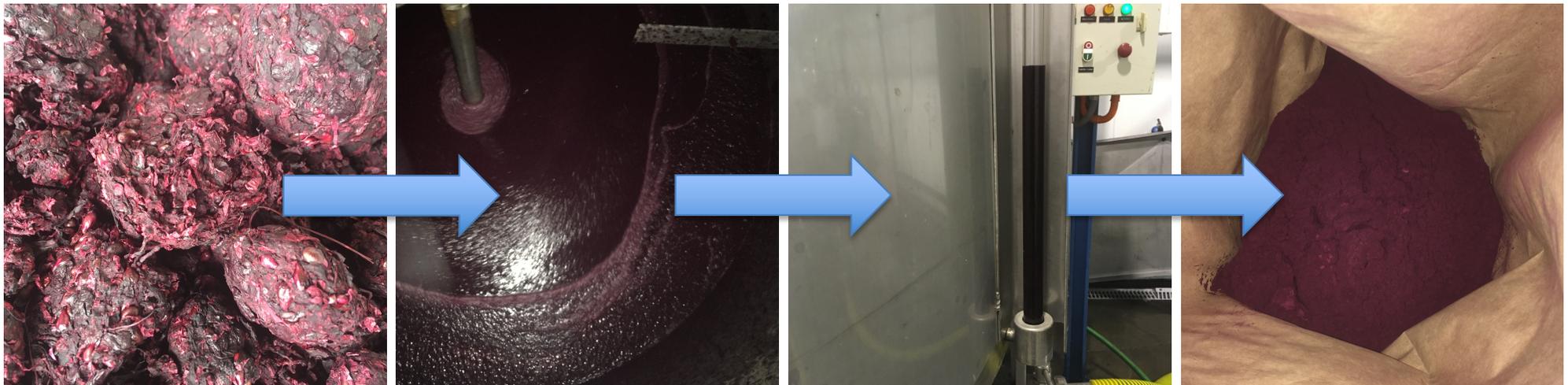


Tabla 6. Prototipos seleccionados

NUMERO	CODIGO	TECNOLOGIA CONCENTRACION	EXTRACTO	CARRIER	CONCENTRACION	PFT (mg EAC/100 ml $\pm\sigma$)	ORAC (μ moles ET/100 ml $\pm\sigma$)
2	MAG1	MEMBRANAS	ALPERUJO	GOMA ARABIGA	15%	4.991 \pm 65	11.818 \pm 162
10	VAM2	VACIO	ALPERUJO	MALTODEXTRINA	20%	304 \pm 7	10.679 \pm 419
14	MOA2	MEMBRANAS	ORUJO	GERMEN DE ARROZ	15%	5.901 \pm 32	6.735 \pm 53
21	VOA1	VACIO	ORUJO	GERMEN DE ARROZ	10%	5.349 \pm 98	8.233 \pm 440
30	MTA2	MEMBRANAS	POMASA	GERMEN DE ARROZ	15%	4.470 \pm 193	3.928 \pm 5
37	VTA1	VACIO	POMASA	GERMEN DE ARROZ	10%	6.456 \pm 33	4.570 \pm 353
45	MKA1	MEMBRANAS	CASCARA KIWI	GERMEN DE ARROZ	10%	5.626 \pm 424	2.001 \pm 374
51	VKA1	VACIO	CASCARA KIWI	GERMEN DE ARROZ	10%	6.709 \pm 326	5.844 \pm 438
59	MEA2	MEMBRANAS	COLAS ESPARRAGOS	GERMEN DE ARROZ	15%	100 \pm 9	1.544 \pm 100
66	VEA1	VACIO	COLAS ESPARRAGOS	GERMEN DE ARROZ	10%	258 \pm 18	3.396 \pm 38

PRODUCCIÓN DE PRIMER INGREDIENTE
FUNCIONAL DEL PROYECTO:

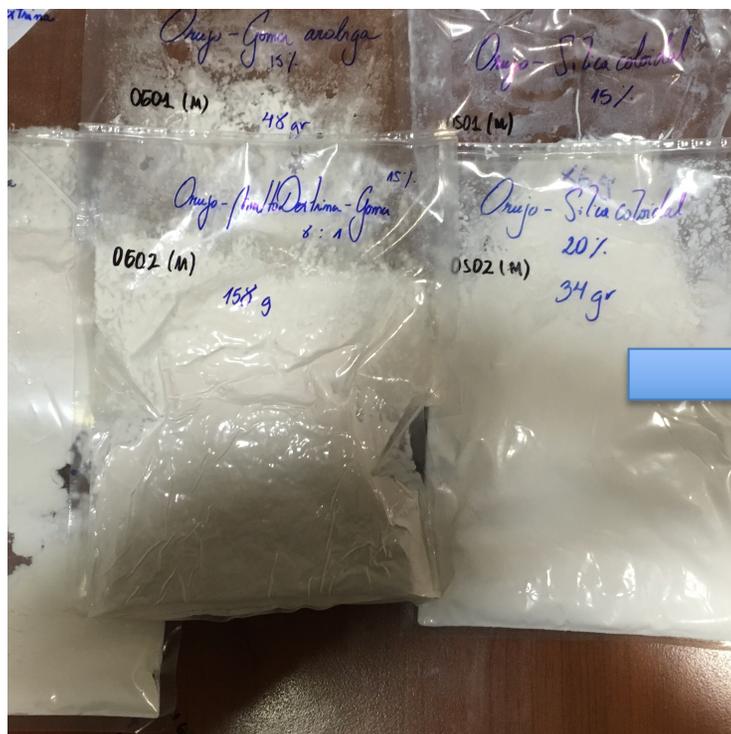
EXTRACTO DE ORUJO DE UVA



- Determinación de funcionalidad saludable y técnica.

PRODUCCIÓN DE PRIMER INGREDIENTE FUNCIONAL DEL PROYECTO:

EXTRACTO DE ORUJO DE UVA





PRODUCCIÓN DE SEGUNDO INGREDIENTE
FUNCIONAL DEL PROYECTO:

EXTRACTO DE POMASA DE
TOMATE

HOY





**Fundación para la
Innovación Agraria**



| MINISTERIO DE AGRICULTURA |



WWW.FIA.CL |







**Fundación para la
Innovación Agraria**



PROYECTO PYT-2016-0663

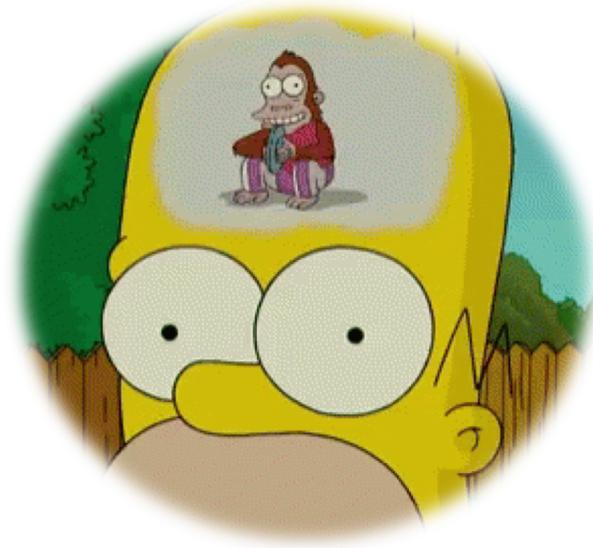
Propuesta de valor a partir de descartes de la agroindustria (pomasa, orujo, alperujo), de fruta y hortalizas (cascara de kiwi, colas de espárragos), de región del Maule para obtener ingredientes funcionales y/o aditivos alimentarios especializados para la industria alimentaria y de suplementos nutricionales.



WWW.FIA.CL |



¿POR QUÉ?



¿POR QUÉ?



PLANTA
ELABORADORA DE EXTRACTOS
ECOCREA



¿CÓMO?

ADJUDICACIÓN DE PROYECTO FIA
PYT-2016-0663

PARA EL DESARROLLO DE INGREDIENTES A
PARTIR DE DESCARTES INDUSTRIALES



**Fundación para la
Innovación Agraria**



MATERIAS PRIMAS



ORUJO DE UVA



COLAS DE ESPARRAGO



POMASA DE TOMATE



ALPERUJO DE OLIVA



CASCARA DE KIWI



ETAPAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO

ETAPA 1 Elaboración de 5 extractos acuosos por parte de ECOCREA LTDA

ETAPA 2 Concentración de extractos por filtración con membranas (micro filtración y osmosis inversa) por parte de CEAP

Concentración de extractos por concentración al vacío por parte de ECOCREA LTDA



ETAPA 3 Estudio de secado spray considerando:

- 4 carriers/ayuda secantes
- 2 niveles de concentración

Por parte de CREAS



ETAPA 4 Pilotaje industrial

- Elaboración de 5 extractos acuosos a nivel planta piloto
- Concentración con metodología optima establecida por estudio
- Secado spray en planta según metodología optima establecida por estudio



CARRIERS DE SECADO RENDIMIENTO



Rendimientos de concentrado mediante evaporación a vacío

Extractos	MD		GA	MD-GA (1:8)	SC		GR	
	15%	20%	15%	15%	15%	20%	15%	10%
Orujo de uva	9,8	16,2	9,6	8,4	9,4	14	4,8	2,4
Pomasa de tomate	9,5	11,2	8,6	10	8,6	9,3	2,4	3,8
Cascara de kiwi	11,8	14,8	9,4	14,2	6,8	13,4	4,6	4,2
Alperujo de oliva	9,8	15,8	9,6	13,8	10,8	13,2	0	1,4
Colas de Espárragos	10	14,4	12	14,57	14	18	9	3,8

73 experimentos



TECNOLOGÍAS DE CONCENTRACIÓN MEMBRANA VS VACÍO



EVAPORACIÓN AL VACÍO

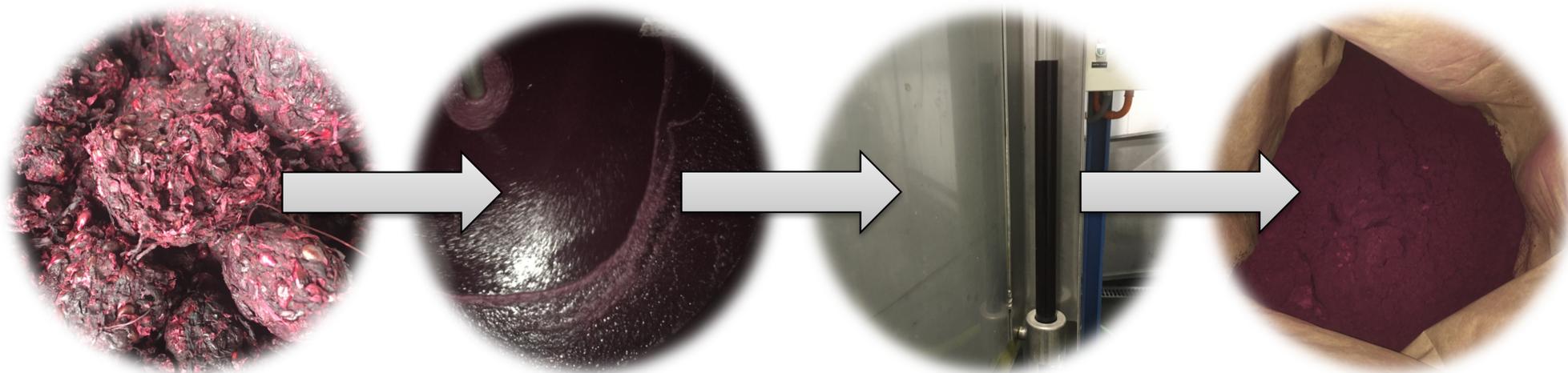
MUESTRA	PFT (mg EAC/100 ml $\pm\sigma$)
Orujo	61 \pm 4
Pomasa	45 \pm 1
Kiwi	44 \pm 1
Alperujo	104 \pm 4
Colas de esparrago	29 \pm 2

FILTRACIÓN POR MEMBRANAS

MUESTRA	ETAPA	PFT (mg EAC/100 ml $\pm\sigma$)	
Orujo	PERMEADO (micro filtración)	11 \pm 5	
	CONCENTRADO (osmosis inversa)	42 \pm 5	31%
Pomasa	PERMEADO (micro filtración)	23 \pm 1	
	CONCENTRADO (osmosis inversa)	28 \pm 7	37%
Kiwi	PERMEADO (micro filtración)	32 \pm 1	
	CONCENTRADO (osmosis inversa)	58 \pm 3	32%
Alperujo	PERMEADO (micro filtración)	93 \pm 3	
	CONCENTRADO (osmosis inversa)	100 \pm 3	4%
Colas de esparrago	PERMEADO (micro filtración)	8 \pm 1	
	CONCENTRADO (osmosis inversa)	21 \pm 2	28%



**CAMINO CRITICO ELABORACION DE INGREDIENTES
EN PLANTA ECOCREA CON NUEVOS PARAMETROS
DE PROCESO**



MATERIA PRIMA

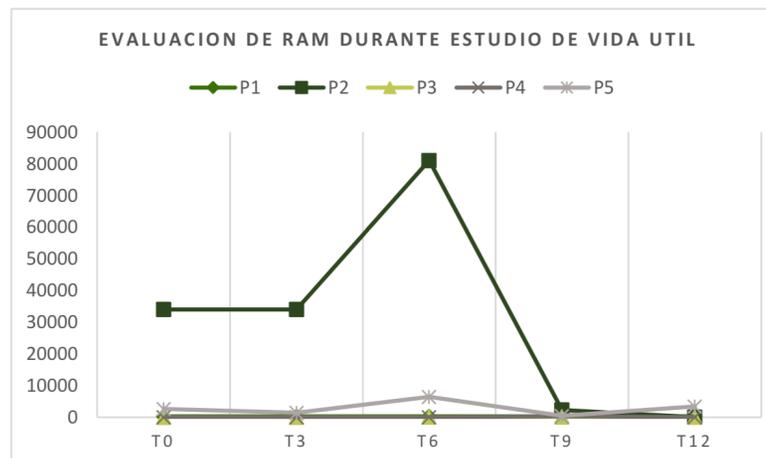
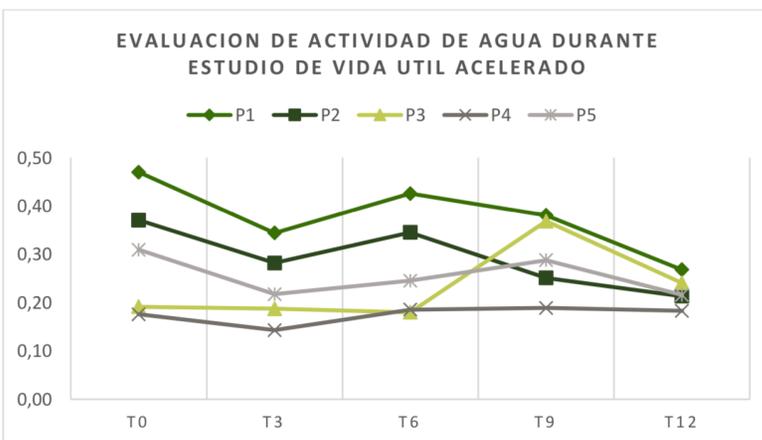
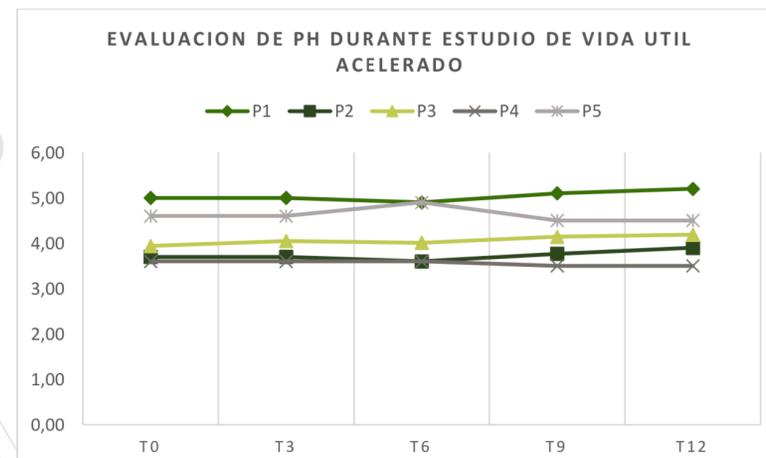
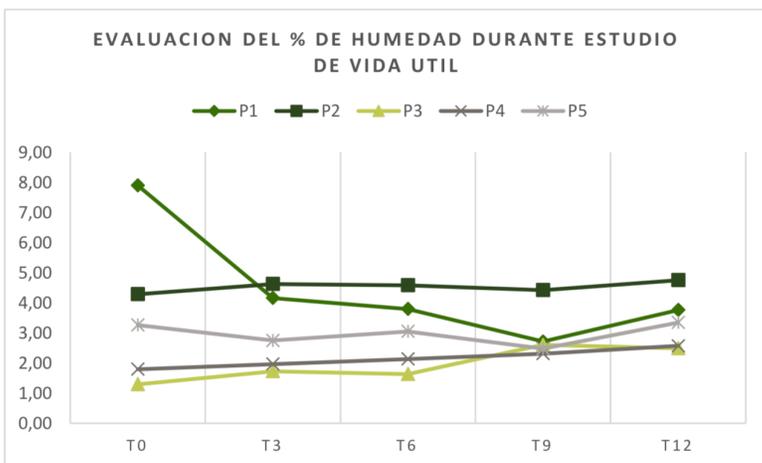
EXTRACCIÓN

**CONCENTRACIÓN
POR CONCENTRACION
AL VACIO**

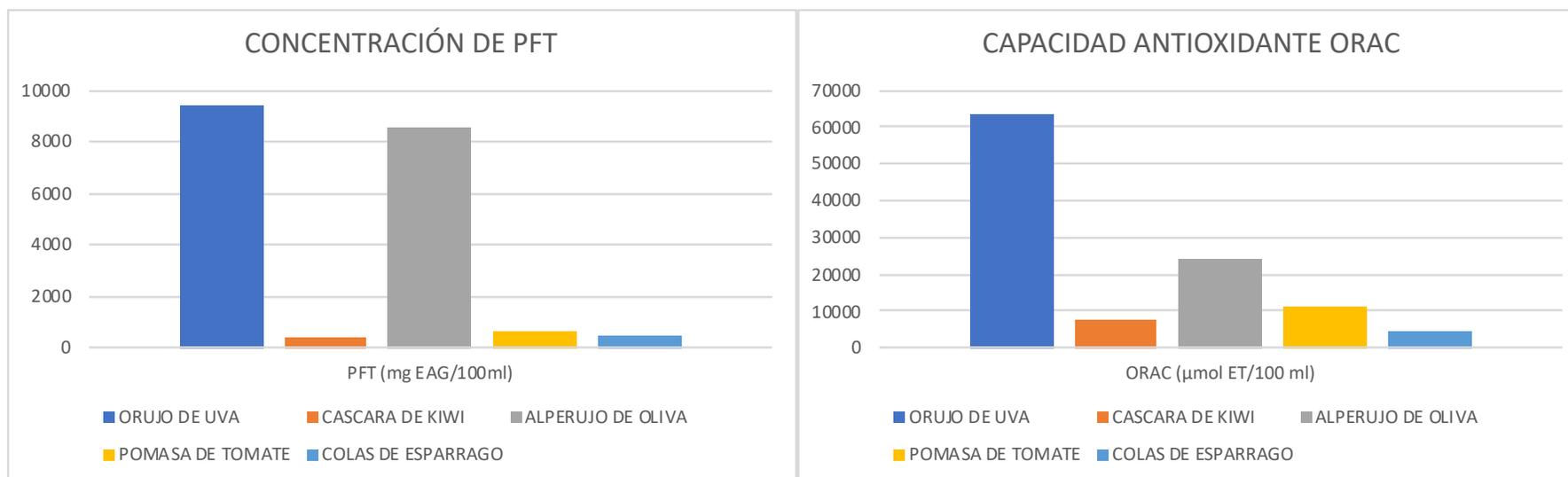
**SECADO SPRAY
CON ENCAPSULACION
CON GOMA ARABIGA**



ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y FÍSICOQUÍMICO



CONCENTRACION DE PFT Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

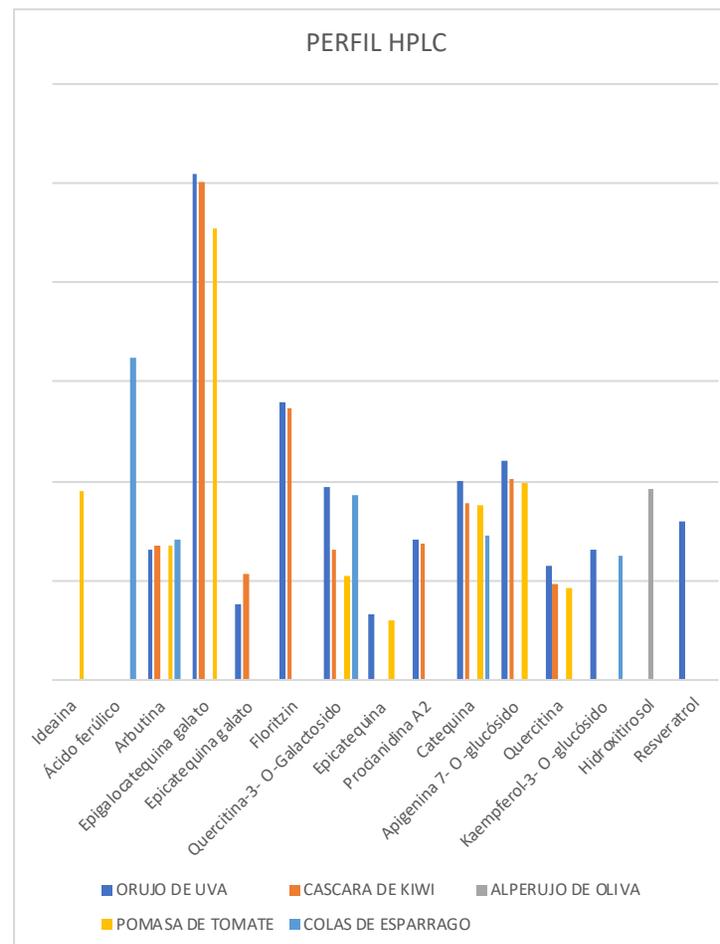


RESULTADOS: CUANTIFICACION DE POLIFENOLES



PERFIL DE MS POR HPLC

ANALITO	ORUJO DE UVA
Epigallocatequina galato	14369575236
Florizín	379193
Apigenina 7- O -glucósido	24793
Catequina	9768
Quercitina-3- O -Galactos	7339
Resveratrol	1600
ANALITO	CASCARA DE KIWI
Epigallocatequina galato	10247930458
Florizín	303354
Apigenina 7- O -glucósido	10826
Catequina	3576
ANALITO	ALPERUJO DE OLIVA
Hidroxitirosol	7110
ANALITO	POMASA DE TOMATE
Epigallocatequina galato	1247729730
Apigenina 7- O -glucósido	9009
Ideaina	6452
Catequina	3446
ANALITO	COLAS DE ESPARRAGO
Ácido ferúlico	3156609
Quercitina-3- O -Galactos	5307



RESULTADOS: COMERCIALIZACION DE INGREDIENTES



LEGISLACION CHILENA FRENTE A ALIMENTOS FUNCIONALES:

INGREDIENTES QUE CUMPLEN CON REGLAMENTO
SANITARIO DE LOS ALIMENTOS Y NORMAS ASOCIADAS.





**Fundación para la
Innovación Agraria**



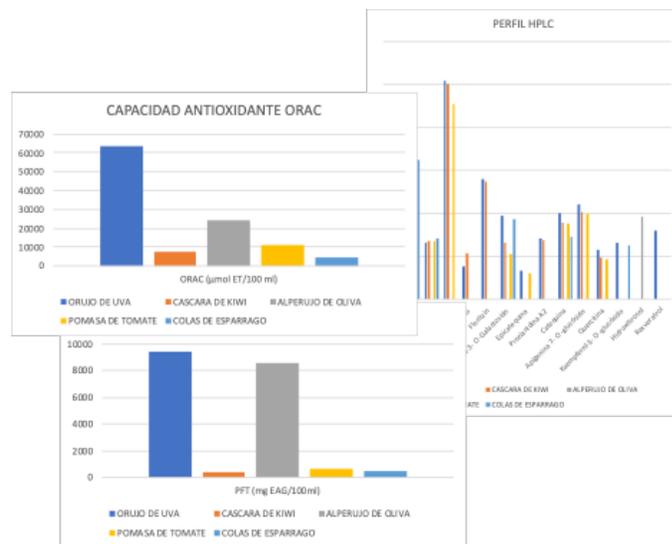
| MINISTERIO DE AGRICULTURA |



WWW.FIA.CL |



RESULTADOS: CUANTIFICACION DE MS



RESULTADOS: FUNCIONALIDAD SALUDABLE



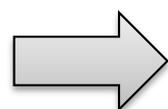
UCM SCREENING ACTIVIDAD ANTIGLICANTE



UNIVERSIDAD
CATOLICA
DEL MAULE



ESCUELA DE
MEDICINA
UCM



Extracto	Capacidad Antioxidante ORAC ($\mu\text{mol ET}/100\text{ g} \pm \sigma$)	Polifenoles totales PFT (mg EAC/100 g $\pm \sigma$)	Actividad Anti-glicación de proteínas	Actividad anti- <i>Helicobacter pylori</i>	Actividad Inhibición α -glucosidasa
Orujo de uva	63.438 \pm 310	9.439 \pm 354	50%	positivo	78%
Tomasa	10.935 \pm 344	625 \pm 10	0%	negativo	0%
Cascara de kiwi	7.460 \pm 259	402 \pm 13	11%	negativo	15%
Alperujo de oliva	23.935 \pm 749	8.529 \pm 311	0%	negativo	0%



SYNERGICFOOD: ALIMENTO FUNCIONAL SALUDABLE

EXCELENTE FUENTE
DE FIBRA DIETÉTICA
40% DE LA DOSIS
DIARIA



CONTIENE
ANTIOXIDANTES DE
LA UVA TINTORERA

CONTIENE DOSIS
DIARIA DE
PREBIOTICOS

ACCION
ANTIGLICANTE
INHIBICION DE A-
GLUCOSIDASA Y
LIPASA





SYNERGICFOOD: Inhibición de enzimas asociadas a obesidad

Porcentajes de inhibición y valores IC50 de las muestras frente a la enzima alfa glucosidasa

Muestra	Inhibición de α -Glucosidasa
Alimento SynergicFood (10 mg/mL)	31,0 \pm 6,3%
Acarbosa (0,86mg/mL)	50,0 \pm 0,0%

161%

CI50: Concentración del producto que inhibe el 50 por ciento de la reacción. A menor valor de IC50 mayor eficiencia de inhibición. Acarbosa: control positivo

Porcentajes de inhibición y valores IC50 de las muestras frente a la amilasa pancreática

Concentración de la muestra	Inhibición 50% de enzima Lipasa (CI ₅₀)
Alimento SynergicFood (CI ₅₀)	6,8 \pm 0,14
Tetrahidrolipistatina (Orlistat MK®) (CI ₅₀)	4,43 \pm 1,12

65%

CI50: Concentración del producto que inhibe el 50 por ciento de la reacción. A menor valor de IC50 mayor eficiencia de inhibición. Tetrahidrolipistatina: control positivo.





SYNERGICFOOD: Efecto antiglicante

Actividad antiglicante (expresada en % de inhibición de la formación de AGEs) de los productos ensayados.

	BSA +GLU (% inhibición)	BSA +MGO (% inhibición)
Alimento SynergicFood (0,1 mg/mL)	18,4 ± 4,12	75,0 ± 1,23
AMG (0,1 mg/ml)	1,38 ± 0,82	92,02 ± 3,00

AMG (Aminoguanidina), BSA (Albumina Bovina Glu (Glucosa), MGO (Metilglioxal)).

13x

81%



¿CÓMO?



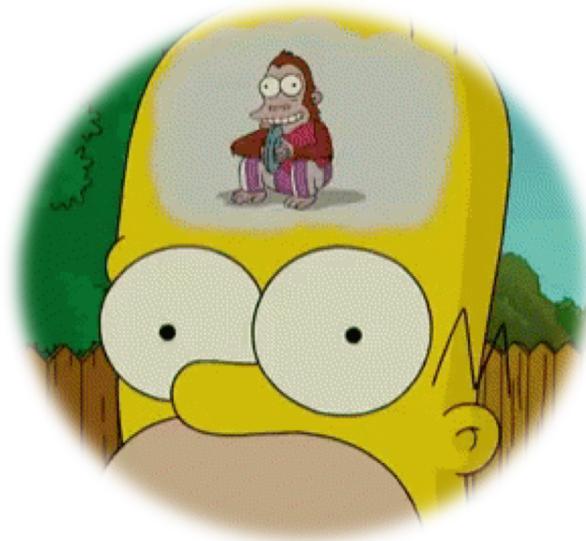
ADJUDICACIÓN DE PROYECTO FIA
PYT-2019-0228

ESTUDIO CLINICO PARA VALIDAR
ACTIVIDAD SALUDABLE DE INGREDIENTE
DE ORUJO DE UVA TINTORERA OBTENIDO



**Fundación para la
Innovación Agraria**





MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

IMÁGENES DEL PROYECTO

