

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA CONVOCATORIA NACIONAL DE PROYECTOS 2012-2013

PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Preparación de un film inteligente con potencial uso en el sector de alimentos y agricultura
Ejecutor:	Universidad de Santiago de Chile
Código:	PYT-2013-0018
Fecha:	06.01.2014

DIRECCIÓN DE PARTES 2 FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	22.01.14
Hora	12:30
Nº Ingreso	11740

Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo	3
1. Resumen del proyecto	3
2. Antecedentes de los postulantes	6
3. Configuración técnica del proyecto	11
4. Organización	37
5. Modelo de negocio (responder sólo para bienes privados)	42
6. Modelo de transferencia y sostenibilidad (responder sólo para bienes públicos)	45
7. Indicadores de impacto	47
8. Costos totales consolidados	47
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	49
9. Anexos	51

I. Plan de trabajo

1. Resumen del proyecto

1.1. Nombre del proyecto

Preparación de un film inteligente con potencial uso en el sector de alimentos y agricultura

1.2. Subsector y rubro del proyecto y especie principal, si aplica.

Subsector	General para el sector Agrícola
Rubro	General para el subsector Agrícola
Especie (si aplica)	No aplica

1.3. Identificación del ejecutor (completar Anexo 2).

Nombre completo o razón social	Universidad de Santiago de Chile
Giro	Universidad
Rut	
Nombre completo representante legal	Juan Manuel Zolezzi Cid
Firma representante legal	

1.4. Identificación del o los asociados (completar Anexo 3 para cada asociado).

Asociado 1	
Nombre completo o razón social	B.O. Packaging S.A.
Giro	Industria de Envases Plásticos
Rut	
Nombre completo representante legal	Sergio Fernández
Firma representante legal	

1.5. Período de ejecución

Fecha inicio	Enero 2014
Fecha término	Junio 2016
Duración (meses)	30 meses

1.6. Lugar en el que se llevará a cabo el proyecto

Región(es)	Metropolitana
Provincia(s)	Santiago
Comuna(s)	Estación Central

1.7. La propuesta corresponde a un proyecto de innovación en (marcar con una X):

Producto ¹	X	Proceso ²	
-----------------------	---	----------------------	--

La propuesta corresponde a un proyecto de (marcar con una X): Bien público ³		Bien privado ⁴	x
---	--	---------------------------	---

¹ Si la innovación se centra en obtener un bien o servicio con características nuevas o significativamente mejoradas, es una innovación en producto.

² Si la innovación se focaliza en mejoras significativas en las etapas de desarrollo y producción del bien o servicio, es una innovación de proceso.

³ Se entiende por bienes públicos, aquellos que mejoran o aceleran el desarrollo empresarial, no presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una baja apropiabilidad.

⁴ Se entiende por bienes y/o servicios privados, aquellos bienes que presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una alta apropiabilidad. Tienen un precio de mercado y quien no paga su precio, no puede consumirlos.

1.8. Resumen ejecutivo del proyecto: indicar el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos y los resultados esperados del proyecto de innovación.

Este proyecto se enmarca dentro de una línea de investigación que busca la obtención de un film polimérico biodegradable y con actividad biocida. Aborda tres diferentes problemáticas; en primer lugar, la lenta degradación de los plásticos, con lo cual, las poliolefinas actualmente utilizadas, no pueden ser fácilmente degradadas en condiciones ambientales - su degradación dura aproximadamente 400 años -, causando por lo tanto, un incremento en la contaminación e impacto ambiental como consecuencia de la acumulación de desechos plásticos.

En segundo lugar, la acumulación de residuos es también otro problema que en la actualidad genera grandes daños ambientales. En Chile en el año 2009, la generación de residuos sólidos municipales alcanzó los 6,5 millones de toneladas, de los que un 10% eran plásticos. Es decir, anualmente se generan cerca de 650.000 toneladas anuales en residuos plásticos.

Finalmente, un gran número de alimentos, frutas, verduras o fármacos se deterioran por acción del ambiente, bacterias, hongos entre otros, debido a que no se cuenta con un envase adecuado que impida su deterioro y que aisle el producto.

Existe en Chile una gran oportunidad en el mercado de plásticos, que en el año 2011 generó ganancias de US\$3.000 millones. Se observa en el mercado la necesidad de generar films que disminuyan el impacto ambiental y que a su vez permitan conservar los alimentos de manera adecuada. Sumado a eso, existe una exigencia legal, dado que en Chile comenzó a regir en el 2010 la normativa ASTM6954, que exige que todos los envases plásticos tengan propiedades biodegradables.

Para abordar esta problemática, este proyecto propone el diseño y obtención de un film inteligente que tenga doble funcionalidad: biocida/fungicida y con propiedades biodegradables. La incorporación de un aceite natural le brindará al polímero o film propiedades biocidas y fungicidas con el fin de conservar, aumentar el tiempo de vida y calidad del producto que se va a comercializar, evitando la descomposición de alimentos como frutas y verduras. Además, al agregar un mineral natural se reducirá de manera dramática el tiempo en que se degradará este film al medio ambiente.

Como resultado, se espera la producción de un film inteligente con aplicación en la industria de envase de frutas, orientados ya sea a exportación o consumo interno.

2. Antecedentes de los postulantes

2.1. Reseña del ejecutor: indicar **brevemente** la historia del ejecutor, cuál es su actividad y cómo éste se relaciona con el proyecto. Describir sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir proyectos de innovación.

Los académicos de la Universidad de Santiago desarrollan su trabajo de investigación en las siete Facultades de la Universidad, Centros e Institutos y en la Escuela de Arquitectura y Programa de Bachillerato. La coordinación de las actividades y esfuerzos institucionales en esta área son realizados por la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VRID), además de la generación de transferencia y comercialización de tecnologías desde la investigación al sector productivo. Esta área se encarga de establecer políticas generales de desarrollo de la Investigación que den respuesta a las demandas del medio y de los investigadores, y que guíen la entrega de servicios profesionales tales como coordinación de proyectos de investigación, administración de recursos para la investigación, apoyo a publicaciones, soporte a formulación de proyectos, manejo de donaciones, manejo de recursos internos de apoyo, y el monitoreo y evaluación de las actividades de Investigación y de gestión de la misma.

En lo que respecta a Investigación Aplicada, la Vicerrectoría de I+D cuenta con un departamento (Departamento de Gestión Tecnológica "DGT"), que realiza principalmente las siguientes actividades:

- Fomento y apoyo a la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) de la UdeSantiago en asociación con empresas.
- Gestión de la transferencia tecnológica y comercialización de los resultados de la I+D+i de la UdeSantiago.
- Soporte administrativo a la gestión de la I+D+i asociativa y a la transferencia tecnológica, comercialización de los resultados de la I+D+i de la UdeSantiago.

En su gestión de la I+D+i en asociación con empresas, la DGT realiza actividades de fomento y apoyo a (i) la generación de nuevos proyectos de I+D+i con socios empresariales, (ii) la presentación de proyectos de I+D+i de calidad a los concursos públicos, (iii) la contratación de proyectos de I+D+i, (iv) la gestión, seguimiento y cierre de proyectos de I+D+i.

En su gestión de la transferencia tecnológica y comercialización de los resultados de la I+D+i de la UdeSantiago, la DGT realiza las siguientes actividades: (i) Protección y explotación de la Propiedad Intelectual e Industrial, incluyendo entre otras, declaración de invenciones, evaluación de factibilidad de protección, protección de la propiedad intelectual e industrial, seguimiento de la propiedad intelectual e industrial y licenciamiento y (ii) Fomento y apoyo a la generación y desarrollo de proyectos de TT y comercialización, incluyendo, generación de nuevos proyectos, presentación de proyectos a los concursos públicos, contratación de estos proyectos y la gestión, seguimiento y cierre de estos proyectos. En menor medida, el DGT ha abordado las actividades de marketing y comercialización de tecnologías, entre estas, valuación de tecnologías; negociación de tecnologías para el licenciamiento; estudio, evaluación y exploración de mercado; venta de tecnologías; difusión y comunicación de tecnologías; transferencia con spin-off entre otras. Actualmente en el marco de un contrato con NEOS y Foresight, desarrolla actividades de estudio, evaluación y exploración de mercado.

Finalmente, en cuanto al soporte administrativo, el DGT apoya en la gestión administrativa, financiera-contable y operacional de los proyectos de I+D+i y de la transferencia tecnológica y comercialización de los resultados de la I+D+i institucional.

2.2. Indique si el ejecutor ha obtenido cofinanciamientos de FIA u otras agencias del Estado (marque con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

2.3. Si la respuesta anterior fue **SI**, entregar la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente).

Cofinanciamiento 1	
Nombre agencia	Conicyt-Fondecyt
Nombre proyecto	of recombinant Infectious Salmon Anemia Virus (ISAV) by Reverse Genetic
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2011 (N° 11110212)
Fecha de término	2014
Principales Resultados	Aislamientos virales y obtención de la secuencia genómica del virus ISA. Expresión y visualización de proteínas recombinantes para Nucleoproteína, Matriz, Fusión y Hemaglutinina del virus ISA

Cofinanciamiento 2	
Nombre agencia	FIA
Nombre proyecto	Desarrollo de kits para evaluar la respuesta inmune innata y adaptativa de peces en ecosistemas dulceacuícolas: una oportunidad para llegar al mercado con vacunas efectivas.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2011 (PYT-2011-0047)
Fecha de término	2013
Principales Resultados	En etapa inicial

Cofinanciamiento 3	
Nombre agencia	Conicyt-Fondecyt
Nombre proyecto	Use of cell bodies expressing viral fusogenic proteins to induce cross-presentation and immunostimulation in vivo. A mechanism to improve antitumoral therapy
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2011
Fecha de término	2015

Principales Resultados	Método para generación de cuerpos celulares inmunoestimulantes en humanos. Obtención de los genes que codifican para proteína de Fusión de al menos 6 familias virales diferentes, incluida la del virus ISA.
------------------------	---

Cofinanciamiento 4	
Nombre agencia	Innova-Chile
Nombre proyecto	Consolidación de una plataforma biotecnológica de I+D+i para contribuir a la sustentabilidad de la industria acuícola.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2010 (N° 09MCSS-6698).
Fecha de término	2012
Principales Resultados	Contempla la creación del Centro de Biotecnología Acuícola. Actualmente está en etapa de desarrollo arquitectónico y de implementación de servicios de análisis.

Cofinanciamiento 5	
Nombre agencia	Innova CORFO
Nombre proyecto	Desarrollo herramientas genómicas e inmunológica para seleccionar suplementos alimentarios con actividad inmunoestimulante y antioxidante destinados a aumentar la productividad en salmónidos.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2007 (N° 07CN13PBT90)
Fecha de término	2012
Principales Resultados	Se han desarrollado métodos de análisis del sistema inmune en salmones y truchas basados en el aislamiento de células T CD4+ y en la evaluación de la expresión de citoquinas que revelan el tipo y calidad de la respuesta protectora. Además, se han implementado qPCR para evaluar un panel significativo de citoquinas en órganos linfoides de salmones y truchas, todas indicadoras de respuesta innata y adaptativa.

2.4. Reseña del o los asociados: indicar **brevemente** la historia de cada uno de los asociados, sus respectivas actividades y cómo estos se relacionan con el ejecutor en el marco del proyecto. Complete un cuadro para cada asociado.

Nombre asociado 1	B.O. Packaging S.A.
<p>BO Packaging S.A. es una compañía dedicada al desarrollo, elaboración y comercialización de soluciones integrales de packaging para el mercado nacional y extranjero. Es parte del Grupo BO, que posee operaciones en Norteamérica y Sudamérica y logró ventas por sobre US\$ 380 millones durante el año 2009. Con dos plantas en Santiago, BO Packaging pone a disposición de sus clientes capacidad de innovación y desarrollo convirtiéndose una compañía única en el país. Cuenta con diferentes tecnologías como laminación de flexibles, formado de polipapel, extrusión de resinas plásticas, termoformado, inyección y soplado. Sus productos están dirigidos principalmente al mercado de consumo masivo, como la industria alimentaria, hortofrutícola, fast-food y de productos de cuidado personal, limpieza y hogar.</p>	
<p>La relación con el ejecutor está establecida por el apoyo en la implementación, escalamiento y comercialización de la tecnología desarrollada en el marco del proyecto. Dada su amplia experiencia en la industria, apoyará en primer lugar en el desarrollo del prototipo a nivel comercial de la tecnología, dada la complejidad técnica en producir el film de manera industrial, siendo necesario el estudio de un vehículo para poder adicionar la formulación al polímero. Además, su apoyo será clave para el establecimiento de alianzas con potenciales clientes. Esta empresa permitirá reducir las barreras de entrada a estos mercados, dada su credibilidad y presencia en Latinoamérica.</p>	

2.5. Reseña del coordinador del proyecto (completar Anexo 4).

2.5.1. Datos de contacto

Nombre completo	Paula Andrea Zapata Ramírez
Fono	
e-mail	

2.5.2. Indicar **brevemente** la formación profesional del coordinador, experiencia laboral y competencias que justifican su rol de coordinador del proyecto.

La Dra. Paula Zapata, posee una amplia y destacada experiencia en reacciones de polimerización y copolimerización de olefinas como etileno y propileno. Además tiene experiencia en síntesis de materiales nanocompuestos, técnicas de caracterización de los polímeros como medición de propiedades térmicas, mecánicas y biocidas. Una de las nuevas áreas de investigación que desarrolla es el estudio de la biodegradación de nanocompuestos de poliolefinas y biopolímeros.

Es importante destacar dos trabajos publicados en la prestigiosas revistas Journal Polymer Science Part A: Polymer Chemistry y en European Polymer Journal, relacionadas con la preparación de films de polietileno con nanopartículas de óxido de titanio y plata, respectivamente, en donde se obtuvieron films con propiedades biocidas con un potencial uso en el área de alimentos e industria farmacéutica.

Es investigadora del proyecto Fondecyt N°11110237, que estudia la influencia de la adición de nanopartículas de TiO₂ al polietileno para propiedades biocidas, además de evaluar el efecto de la incorporación de nanopartículas de TiO₂ y celulosa en la degradación de poliolefinas, con el fin de buscar una ruta para disminuir su tiempo de degradación. Es además coinvestigadora de un Proyecto Innova que estudia la incorporación y liberación de una hormona en copolímeros de polietileno para uso como anticonceptivo.

Por otra parte, es Investigadora del Proyecto del Programa de Cooperación Interuniversitaria con la U. Politécnica de Madrid (UPM) en España (2012), junto a la Dra. Carmen Fonseca.

Finalmente, se destacan sus vínculos profesionales con prestigiosos grupos de investigación del área de polímeros de España en el Instituto CSIC (Dra. Teresa Corrales y Dra. Rosario Benavente), en Alemania con el Instituto Max-Planck de Polímeros (Dr. Ingo Lieberwirth) y en Colombia con la U. Nacional de Colombia (Dra. Elizabeth Pabón) y el Instituto del Plástico (Dra. Pilar Noriega).

3. Configuración técnica del proyecto

3.1. **Identificar y describir** claramente el **problema y/u oportunidad** que da origen al proyecto de innovación, así como la **relevancia** del problema y/u oportunidad identificado.

3.1.1. Problema

El proyecto aborda tres problemáticas:

La primera está relacionada con la lenta degradación de gran parte de los plásticos que son comercializados en la actualidad, tardando cerca de 400 años en degradarse, y por ende generando un daño irreparable al medio ambiente.

En segundo lugar, la generación de desechos provenientes de los plásticos o poliolefinas, provocan un problema ambiental debido a la dificultad del manejo de estos desechos y la acumulación de estos. Para ejemplificar, se estima que la producción de residuos municipales sólidos en Chile por concepto de plásticos alcanzaron un total de 650.000 toneladas al año.

Finalmente, un gran número de alimentos como frutas se deterioran por acción del ambiente, bacterias, hongos entre otros, debido a que no se cuenta con un film adecuado que impida su deterioro y aisle el producto. Ya que Chile es un gran exportador de una variedad de frutas, a nivel internacional, es muy importante buscar una vía para evitar la maduración de la fruta durante su transporte. Por lo tanto las industrias comercializadoras de frutas necesitan de un film especial con características biocidas y antifúngicas para entregar un producto final con una alta calidad que cumplan con todos los estándares internacionales.

3.1.2. Oportunidad

Se detecta una gran oportunidad para este proyecto, debido al tamaño de la industria de plásticos y su necesidad de generar soluciones innovadoras, frente a los problemas ya descritos. En Chile, se estima que la industria alcanzó un volumen de ventas en el año 2011 de US\$3.000 millones.

Chile es un exportador neto, con un monto de \$80.586 millones de dólares en el año 2011, con un alza de un 13,5% respecto al año anterior, destacándose principalmente las exportaciones en el sector agropecuario.

Actualmente, entre los métodos tradicionales que se encuentran en la industria Chilena para preservar los alimentos durante la exportación, el más empleado es el uso del gas de dióxido de azufre gaseoso (SO₂). Este gas presenta algunos inconvenientes, como es su alto costo y potenciales daños a la salud. Por tanto, el uso de aceites esenciales que provienen de fuentes naturales y presentan propiedades biocidas y fungicidas sería una gran oportunidad para el mercado de embalaje en la exportación de frutas en el país, y también para otros países exportadores de frutas como Australia, Colombia entre otros.

Aunque las empresas en Chile dedicadas a la fabricación de films, botellas y bolsas plásticas no se preocupan por la obtención de plásticos biodegradables, las empresas Chilenas deben empezar a acogerse a la norma internacional ASTM6954-04, donde los films y bolsas deben ser degradables al medio ambiente, lo que representa una enorme oportunidad para introducir el film al mercado.

3.2. **Describir la solución innovadora** que se pretende desarrollar en el proyecto para abordar el problema y/u oportunidad identificado.

Se obtendrá un film inteligente para embalaje de frutas y hortalizas con doble función: biocida/fungicida y a la vez que tenga propiedades degradantes al medio ambiente. La incorporación de un aceite natural le brindará al polímero o film propiedades biocidas y fungicidas (antimicrobianas) con el fin de conservar, aumentar el tiempo de vida y calidad del producto que se va a comercializar, evitando la descomposición de las frutas.

El objetivo del film es que la fruta conserve sus características intrínsecas durante su transporte ya sea nacional o internacional y pueda ser entregado en buen estado. Además, se espera que cuando el film cumpla el tiempo de vida útil, presente propiedades degradantes al medio ambiente en un período de 3-4 años. El cual se obtendrá mediante la preparación del film con adición de un mineral o prooxidante, que mitigará la contaminación y disminuirá los desechos generados al medio ambiente.

3.3. **Estado del arte:** Indicar qué existe en Chile y en el extranjero relacionado con la solución innovadora propuesta, indicando las fuentes de información que lo respaldan

Chile es un gran exportador en el área agronómica en especial de frutas, ocupando el primer lugar a nivel mundial en la exportación de uvas, y en segundo lugar en paltas[1] Además de otras frutas como kiwi, manzanas, peras, cerezas y otras. Así, la industria de empaque de frutas juega un papel muy importante en el desarrollo económico del país. Por esto, es de gran importancia tener un buen mecanismo para evitar la maduración de la fruta durante su transporte; entre los factores más comunes que alteran las propiedades de la frutas se encuentra la humedad, luz, oxígeno y bacterias, hongos y plagas del ambiente. Análisis económicos indican que los exportadores pierden hasta el 30% de los productos frescos debido a la maduración y descomposición durante el transporte [2]. Estos desafíos llevan a la búsqueda de alternativas, para mantener la calidad de las frutas. Actualmente, se ha reportado la preparación de films de plásticos con propiedades biocidas, los cuales contienen algunos metales como plata, cobre o titanio [3,4]. Es conocida la ventaja de plata y cobre, debido a que son potentes en un amplio espectro contra bacterias, hongos, algas y virus [5]. La preparación de compositos base polímeros presenta la propiedad que la liberación de los iones del metal puede ser controlada por un determinado periodo de tiempo. En el caso de usar nano o partículas de plata y cobre como biocidas, queda en duda su toxicidad al ser humano. A nivel industrial en el sector de empaques de alimentos, en Chile, se utiliza dióxido de azufre SO_2 el cual es un agente antimicrobiano. El SO_2 es un antioxidante y preservativo de productos como vegetales, frutas y vino. El SO_2 actúa como preservante de alimentos previniendo el crecimiento microbiano. Sin embargo el SO_2 puede causar diversos problemas de salud como cefalea crónica y trastornos de memoria. En 1989 se introdujo un nivel de tolerancia de 10 ppm para el SO_2 . Diferentes aproximaciones han sido desarrolladas para empaques en la liberación controlada del SO_2 de poliolefinas. Plásticos en multicapas conteniendo en la superficie externa sulfito de calcio y en una capa interna ácido cítrico, la migración del ión hidrógeno desde el ácido hacia al exterior permite la liberación de dióxido de azufre SO_2 . Es conocido que el método empleado para la liberación del SO_2 es costoso además puede presentar problemas para la salud si se presentan altas concentraciones de SO_2 . Por lo tanto es importante buscar un producto natural que actúe como biocida y fungicida para los alimentos, especialmente las frutas. Por otro lado, con respecto a la degradabilidad de estos films para el embalaje de alimentos, a pesar de que las empresas chilenas tienen que empezar acogerse a la norma de ASTM6954-04, la cual está relacionada, con la regulación del manejo de desechos de bolsas plásticas y films base polímeros. Son contadas las empresas que se están certificando en un film que tenga sustentabilidad y que sea amigable al medio ambiente. Es el caso de ,EDELPA, "Envases del Pacífico" , esta industria de envases tiene en el mercado dos productos base plástico , como son las bolsas de arroz y de pan, que presentan oxodegradabilidad; pero la desventaja de los aditivos usados como prodegradantes es que requieren la presencia de luz para que el polímero sea degradable al medio ambiente. Por lo tanto, en el área de la degradabilidad de films base poliolefinas se tiene un gran campo para investigar e innovar en el uso de un prodegradante natural para la obtención de un film biodegradable.

3.3.1. En el extranjero

Debido a un incremento en la demanda de empaques para alimentos que mantenga su calidad por un largo período ha llevado a un crecimiento en el campo de empaque inteligente para alimentos y bebidas. El mercado para estos empaques se espera que crezca desde US\$15.798 mln en el 2012 a US\$23,474 mln en 2015. Diferentes metodologías han sido desarrolladas para aumentar el tiempo de vida de los alimentos. Un film para conservación de lechuga, fue preparado con polipropileno y nanopartículas de TiO_2 . El empaque inhibió el crecimiento de la *E.coli* en la lechuga [6]. Materiales utilizados como agentes antimicrobianos en polímeros son nanopartículas de óxido de magnesio [7], óxido de zinc [8] y quitosano [9]. Otros compuestos de gran interés como agentes biocidas y fungicidas son los aceites esenciales [10]. Los aceites se pueden extraer de la canela (cinamaldehído), orégano (carvacrol), eucalypto (cineol), entre otros. La actividad antimicrobiana de diferentes aceites esenciales en la incorporación polímeros ha sido estudiada [11]. Films de polietileno con arcilla y carvacrol muestran propiedades biocidas contra diferentes bacterias [12]. Por tanto, una alternativa de obtener un film biocida, será incorporando un aceite esencial en una matriz polimérica.

Debido al aumento preocupante de desechos plásticos a nivel mundial, se propone con este proyecto buscar una poliolefina degradable que retenga la función de ésta mientras cumple el ciclo de vida, pero que al degradarse sus productos finales no sean tóxicos al ambiente. En la literatura se encuentran algunas patentes usando metales de transición en forma de sales. Ejemplos de prodegradantes incluyen estereato, oleato de manganeso, sales de cobalto y acetato férrico [13,14]. Otros prodegradantes son provenientes de óxidos metálicos fotoestables como el TiO_2 y ZnO [15]. Se ha reportado que solo se requiere un 2% en peso de prodegradante con respecto a la poliolefina y esto hace que el proceso sea amigable por extrusión o por inyección. En la literatura se informa del estudio de la incorporación de un sistema multicomponentes de hierro, estereato de manganeso, carbonato de calcio, almidón y celulosa para degradación de poliolefinas como polietileno y polipropileno [16]. Esto fue realizado con fines de obtener un producto para un empaque de alimentos y para bolsas con características oxodegradables. El carbonato de calcio en forma de micro y nanopartícula ha sido usado además como refuerzo de polietileno y polipropileno, con el fin de mejorar las propiedades mecánicas. Este mineral también permite promover y acelerar la degradación de las poliolefinas bajo condiciones ambientales, el cual es evidenciado en una disminución en sus pesos moleculares y un significativo incremento en el índice de carbonilo que da una idea del rompimiento de las cadenas, la formación de cetonas, aldehídos entre otros y por tanto degradación del polímero [17,18].

Referencias (3.3):

- [1]. http://www.prochile.cl/nexos/antecedentes_exportaciones_fruta_chilena.pdf (vista en Noviembre 2012)
- [2]. RHIM J.W., Ng P.K.W. Criticals Reviews in Food Science and Nutritions, 47 (4),411-433
- [3] Zapata P.A., Tamayo L., Páez M., Cerda E., Azocar I., Rabagliati F. M., E. Polym. J. 47(2011) 1541.
- [4] Palza H., Gutierrez S., Delgado K., Salazar O., Fuenzalida V., AvilaJ.,Quijada R., Macromol. Rapid. Commun. 31 (2010) 63
- [5] Duncan T.V, J.ColloidInterf.Sci., 363 (2011) 1-24.
- [6] Chawengkijwanich C., Hayata Y., Int.J.FoodMicrobiol. 123 (2008) 288.
- [7] Stoimenov P.K., Klinger R.L., Marchin G.L., Klabunde K.J., Langmuir 18 (2002) 6679.
- [8] Li X., Xing Y., Jiang.Y., Ding Y., Li W, Int.J.FoodSci Tech 44 (2009) 2161
- [9] Xing K, Chen X.G., Kong M., Liu C.S., Cha D.S., Park H.J., Carbohydr.Polym. 76 (2009) 17
- [10] Burt S., International Journal of Food Microbiology 94 (2004) 223– 253
- [11] López P., Sánchez C., Batlle R., Nerín C., J. Agric. Food Chem., 55, 4348 (2007)
- [12] Persico P., et.al., Polymer Engineering Science, 49 (2009) 1447
- [13] Newland GC, Greear GR, Tamblin JW. Polyolefin compositions and degradable films.Pat US3454510, assigned to Eastman Kodak Co.; 1969.
- [14] Peng C. A degradable polyolefin resin and process for making same.Pat WO2008020752, assigned to Gain Mark Technology Ltd.; 2008.
- [15] Ammala A, Hill AJ, Meakin P, Pas SJ, Turney TW. J Nanopart Res 2002;4:167–74.
- [16] Forsberg G.,MoessnerEK.,Chapman GM.,Packages.PatWO2006009502, assigned to ADD-XBIOTECH;2006.
- [17] Pablos J.L., Abrusci C., Marín I., López-Marín J., Catalina F., Espí E., Corrales T., PolymerDegradation and Stability 95(2010) 2057.
- [18] Li J, Yang R., Yu J., Liu Y., Polym.Degrad. Stab. , 93 (2008) 84

3.4. Indicar si existe alguna **restricción legal** (ambiental, sanitaria u otra) que pueda afectar el desarrollo y/o la implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla.

3.4.1. Restricción legal

El 1 de Junio de 2010 se aprobó por unanimidad en Chile la ley que prohibiría el uso de bolsas no biodegradables (6585-12). En el Artículo 1°, se establece “esta ley tiene por objeto reemplazar las bolsas plásticas no biodegradables por bolsas biodegradables y reducir su cantidad en el ambiente, con la finalidad de contribuir a la minimización en la generación y disposición de residuos. En el artículo Artículo 3°, “un reglamento establecerá las normas técnicas que fijen las características que deberán tener las bolsas biodegradables. Dichas características no podrán, en caso alguno, ser inferiores a la norma internacional ASTM N° 6954-04, que considera la biodegradabilidad de las bolsas plásticas u otras de estándar similar. Asimismo, dicho reglamento fijará, mediante colores, signos, texturas u otras características, las señales mediante las cuales se puedan identificar claramente los componentes y biodegradabilidad de las bolsas. Artículo transitorio. Esta ley comenzará a regir el 1 de junio de 2011. En el caso de las empresas de menor tamaño, esta ley será aplicable a contar del 1 de junio de 2012.

3.4.2. Propuesta de cómo abordar la restricción legal (de existir)

La normativa anteriormente mencionada no genera un problema legal. Por el contrario, todas las bolsas plásticas que no sean biodegradables deberán ser reemplazadas por las empresas que las utilicen acorde a la norma ASTM, lo que genera una ventaja competitiva para el proyecto debido a que cumple con este requerimiento.

- 3.5. **Propiedad intelectual:** indicar si existen derechos de propiedad intelectual (patentes, modelo de utilidad, diseño industrial, marca registrada, denominación de origen e indicación geográfica, derecho de autor, secreto industrial y registro de variedades) **relacionados directamente** con el presente proyecto, que se hayan obtenido en Chile o en el extranjero (marque con una X).

SI		NO	X
----	--	----	---

3.5.1. Si la respuesta anterior es **SI**, indique cuáles.

Máximo 2.000 caracteres

- 3.5.2. Declaración de interés: indicar si existe interés por resguardar la propiedad intelectual de la innovación que se desarrolle en el marco del proyecto (marcar con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

- 3.5.3. En caso de existir interés especificar quién la protegerá. En caso de compartir el derecho de propiedad intelectual especificar los porcentajes de propiedad previstos.

Nombre institución	% de participación
Universidad de Santiago de Chile	100%

- 3.5.4. Indicar si el ejecutor y/o los asociados cuentan con una política y reglamento de propiedad intelectual (marcar con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

3.6. Mercado directamente relacionado con la innovación propuesta (**responder sólo para bienes privados**)

3.6.1. Demanda: describir y dimensionar la demanda actual y/o potencial de los bienes y/o servicios generados en el proyecto o derivados del proceso de innovación de éste.

La demanda mundial de poliolefinas en el año 2011 sobrepasó los 125 millones de toneladas, con un crecimiento estimado de 3% respecto al año 2010. La demanda en Asia de poliolefinas de acuerdo a Visiongain, la industria ha mostrado un menor crecimiento en los últimos años debido a la baja demanda y las malas condiciones económicas a nivel mundial, principalmente debido a la crisis de la Eurozona, principal mercado a nivel mundial. Por otro lado, los mercados emergentes y particularmente los provenientes de la región asiática han florecido en este escenario, mostrando un gran desarrollo desde el año 2002. Esto se hace evidente en la figura siguiente, donde se muestra que la rentabilidad del Medio, siendo notablemente mayor a la exhibida en las regiones de Europa y Estados Unidos.

En el caso de Chile, la industria del plástico facturó más de US\$3.000 millones⁵. El consumo nacional se concentra fundamentalmente en las áreas de Envases (52,1%), aplicaciones de uso industrial (14,4%), Construcción (14%), Minería (8%) y el restante 11,5% se reparte entre Menaje, Agricultura, Transporte, Espuma, etc⁶.

Más en detalle, el mercado mundial de envases flexibles⁷ en el 2010 fue de US\$58.300 millones⁸, y se estima que en el 2011 creció en un 1,4%, alcanzando los US\$71.300 millones. Los principales mercados en términos de volumen están compuestos por Asia (29,1%), Europa del Este (27%), seguido finalmente por EEUU (20,7%).

A nivel latinoamericano, Chile representó el 5% del mercado de envases flexibles en el año 2010, que es liderado por Brasil con un 48% de la demanda, seguido por Argentina (10%), Colombia (9%) y Chile.

⁵ Fuente: http://w2.df.cl/innovaciones-de-compuestos-del-plastico-diversifican-mercados/prontus_df/2012-03-23/234340.html

⁶ http://www.chileplast.cl/site/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=71

⁷ El envase flexible se define como aquel que está formado por una o varias láminas de material polimérico cerrado. Es ligero y hermético y se utiliza en la industria alimentaria.

⁸ <http://www.cenem.cl/newsletter/diciembre2011/noticia12.htm>

3.6.2. Oferta: Describir y dimensionar la oferta actual y/o potencial de los bienes y/o servicios que **compiten** con los generados en el proyecto o con los derivados del proceso de innovación del proyecto.

La producción mundial de plásticos alcanzó los 280 millones de toneladas en el año 2011 según la empresa Plastics Europe. Esto representa un crecimiento del 4% comparado respecto al año 2010, en el que se produjeron 270 millones de toneladas.

Los cinco tipos de plásticos más comunes- poliolefinas, PVC, PS, EPS y PET -, representan casi el 70% de la demanda mundial, es decir (200 millones de toneladas, aprox.)⁹

A nivel mundial, la producción de plásticos está liderada por Europa, con un 25% de la producción, equivalente a 61 millones de toneladas, seguida por el NAFTA (Canadá, México y EEUU) con un 23% y finalmente China con un 15%¹⁰.

Específicamente, la producción total de poliolefinas, ha aumentado de 82 millones de toneladas a 125 millones de toneladas anuales entre los años 2000 y 2010. Se estima que el mercado global de poliolefinas sobrepase los 130 millones de toneladas a fines del 2012¹¹.

En el caso de Chile, según la Asociación Gremial de Industriales del Plástico (Asipla), la producción de plásticos para el año 2011 se estimó en 870.000 toneladas, un 9% más que el año anterior, que ascendió a 810.000 toneladas. En Chile, se estima que la industria de plásticos está conformada por cerca de 400 empresas.

De acuerdo al CENEM (Centro de Envases y Embalajes de Chile), la producción de envases flexibles durante el año 2010 fue de 197.825 toneladas, de los que los films y bolsas representan un 78% del mercado de la producción, equivalente a un valor de producción de US\$249,3 millones¹².

Por otra parte, según datos de European Bioplastics, al 2011 se producen un total de 486.000 toneladas métricas de plásticos biodegradables en el mundo, y se estima que en el 2016 esta producción aumente a 776.000 toneladas métricas.

⁹ Fuente: <http://www.plasticseurope.es/centro-de-conocimiento/sala-de-prensa/comunicados-de-prensa-2012/11-de-abril-de-2012-la-produccion-mundial-de-plasticos-crece-un-4-segun-las-primeras-estimaciones.aspx>

¹⁰

<http://www.ptq.pemex.com/productosyservicios/eventosdescargas/Documents/Foro%20PEMEX%20Petroqu%C3%ADmica/2012/03%20Mercado%20pl%C3%A1sticos%202012.pdf>

¹¹ http://www.chemsystems.com/reports/search/docs/abstracts/PPE12_PCMD_Polyolefins_Brochure.pdf

¹² <http://www.cenem.cl/newsletter/diciembre2011/noticia12.htm>

3.7. Beneficiarios usuarios¹³ (**responder sólo para bienes públicos**)

Identificar, cuantificar y describir a los **beneficiarios usuarios** del bien público a desarrollar y el valor que les genera el proyecto.

Máximo 2.500 caracteres

3.8. Objetivos del proyecto

3.8.1. Objetivo general¹⁴

Producir film inteligente para empaque de frutas y hortalizas, en base a poliolefina y productos naturales, el cual por medio de la adición de aceites esenciales (orégano, canela y eucalipto) y un mineral (carbonato y nanocarbonato de calcio), cuente con propiedades antimicrobianas (biocidas o fungicidas) y que una vez cumplido su ciclo de vida, el film tenga propiedades degradables al medio ambiente.

3.8.2. Objetivos específicos¹⁵

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Obtener un film biocida con buenas propiedades de barrera con la incorporación de aceites esenciales.
2	Preparar un film degradable al ambiente con la incorporación de carbonato de calcio.
3	Obtener un film inteligente con la formulación necesaria (concentraciones de aceite natural y mineral).
4	Realizar el estudio de patentamiento.
5	Validar el prototipo técnica y comercialmente.
6	Realizar el empaquetamiento de la tecnología y transferirla al asociado.
7	Validar aplicaciones del film inteligente con el asociado

¹³ Los beneficiarios usuarios son aquellas empresas que hacen uso y se benefician del bien o servicio público ofrecido, contribuyendo a incrementar su competitividad y/o rentabilidad.

¹⁴ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

¹⁵ Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

3.9. Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ¹⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ¹⁷ Corregido				
			Nombre del indicador ¹⁸	Fórmula de cálculo ¹⁹	Línea base del indicador ²⁰ (situación actual)	Meta del indicador ²¹ (situación final)	Fecha cumplimiento meta ²²
1	1	Obtener un film biocida con la adición de aceites esenciales y adecuadas propiedades de barrera.	Propiedad biocida contra la E.Coli y Botrytis (se evalúa mediante el Conteo de unidad formadoras de colonia (Log CFU/mL) ²³	Log [CFU/mL] inicial - Log [CFU/mL]final	Log [CFU/mL] inicial: 8	Log [CFU/mL] final: 0,2	Abril 2015

¹⁶ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general del proyecto. Uno o más resultados pueden responder a un mismo objetivo específico.

¹⁷ Los indicadores son una medida de control y demuestran que efectivamente se obtuvieron los resultados. Pueden ser tangibles o intangibles. Siempre deben ser: cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo.

¹⁸ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

¹⁹ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

²⁰ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

²¹ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en el proyecto.

²² Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

²³ Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry, (2012) ID: 1020012-934843.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ¹⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ¹⁷ Corregido				
			Nombre del indicador ¹⁸	Fórmula de cálculo ¹⁹	Línea base del indicador ²⁰ (situación actual)	Meta del indicador ²¹ (situación final)	Fecha cumplimiento meta ²²
1	1	Obtener un film biocida con la adición de aceites esenciales y adecuadas propiedades de barrera.	Propiedad de barrera a oxígeno (P _{O2}) [Polym Int 2011; 60: 1600–1606]	Permeabilidad se calcula a partir de la pendiente de la curva P vs t. Unidades en Barrer = 10 ⁻¹⁰ cm ³ (STP) cm cm ⁻² s ⁻¹ cmHg ⁻¹).	P _{O2} :445 barr	P _{O2} :445 barr	Abril 2015
1	1	Obtener un film biocida con la adición de aceites esenciales y adecuadas propiedades de barrera.	Velocidad de transmisión de agua WVTR , se refiere a los gramos de agua que pasan a través de una sección determinada de material dentro de un tiempo determinado.	WVTR: WVTR _{inicial} - WVTR _{final} unidades (g m ⁻² d ⁻¹)	WVTR:1.0-1.5 g m ⁻² d ⁻¹	WVTR:1.0-g m ⁻² d ⁻¹	Abril 2015

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ¹⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ¹⁷ Corregido				
			Nombre del indicador ¹⁸	Fórmula de cálculo ¹⁹	Línea base del indicador ²⁰ (situación actual)	Meta del indicador ²¹ (situación final)	Fecha cumplimiento meta ²²
2	2	Preparación de un film degradable con la incorporación de carbonato de calcio	<p>Medición de las propiedades en la degradación del film:</p> <p>Cálculo del índice de carbonilo (IC) mediante caracterización de los films por espectroscopia infrarrojo (IR) de los films el cual señala el grado de degradabilidad del polímero.</p> <p>(IC) : Relación de la intensidad de las bandas de absorción del pico del C=O a 1715 cm⁻¹ y la intensidad de la banda referente a las vibraciones de metileno 718 cm⁻¹</p>	$IC = \frac{\text{área C = O}}{\text{área metileno}}$	IC=0	IC=1	Diciembre 2015
2	2	Preparación de un film degradable con la incorporación de carbonato de calcio	Propiedades mecánicas: Módulo de Young (E), indica la rigidez del polímero	E(MPa) es obtenido de la pendiente de la curva de tensión vs % deformación	Módulo de Young: E:1100 MPa	Módulo de Young: E<50	Diciembre 2015

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ¹⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ¹⁷ Corregido				
			Nombre del indicador ¹⁸	Fórmula de cálculo ¹⁹	Línea base del indicador ²⁰ (situación actual)	Meta del indicador ²¹ (situación final)	Fecha cumplimiento meta ²²
2	2	Preparación de un film degradable con la incorporación de carbonato de calcio	Propiedades térmicas. Porcentaje de Cristalinidad (%x)	ΔH_m : Temperatura de fusión del PE, ΔH^0_m : Temperatura de fusión del PE 100% cristalino. $\%x = \frac{\Delta H_m}{\Delta H^0_m} \times 100$	Porcentaje de Cristalinidad %x = 50	Porcentaje de Cristalinidad %x <10	Diciembre 2015
3	3	Producir un film inteligente.	El film debe ser biocida y degradable	Parámetros como el IC y log CFU vistos anteriormente	IC=0 y Log [CFU/mL]=8	IC=1 y Log [CFU/mL]=0	Enero 2016
4	4	Estudio de patentamiento.	Informe de Patentamiento.	0: Informe No-Realizado 1: Informe Realizado	0	1	Abril 2016
5	5	Validación técnica y comercial del prototipo	Informe de Validación.	0: Informe No-Realizado 1: Informe Realizado	0	1	Mayo 2016
6	6	Empaquetamiento tecnológico y transferencia del paquete tecnológico.	Paquete tecnológico realizado y empaquetamiento de la tecnología al asociado.	0: Informe No-Realizado 1: Informe Realizado	0	1	Junio 2016
7	7	Validación de aplicaciones del film inteligente con el asociado.	Informe de validación del film como empaque a uva y hortaliza	1:Informe Realizados	0	1	Junio 2016

3.10. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ²⁴	Resultado Esperado ²⁵ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Obtención de vehículo o peletización del aceite esencial, para poder ser procesado en la extrusora.	1	Agosto 2014
Optimizar las cantidades requeridas de incorporación del aceite esencial y carbonato de calcio en el polímero para obtener el film biocida y degradante: Obtención de la formulación óptima del film.	1,2	Diciembre 2015
Estudio de la degradación de los films.	2	Diciembre 2015
Estudio de la adición de la formulación al film. Obtención del vehículo de adición para producción industrial.	3	Enero 2016
Elaboración de Prototipo	3,4	Abril 2016
Validación del prototipo	5	Mayo 2016
Estudio de Patentamiento y Elaboración de Estrategia de PI	4	Abril 2015
Transferencia del Paquete Tecnológico	6	Junio 2016
Validación de aplicaciones del film inteligente con el asociado	7	Junio 2016

3.11. Método: identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del proyecto (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

Obtener un film biocida con buenas propiedades de barrera con la incorporación de aceites esenciales (Objetivo 1)

Inicialmente se caracterizarán todos los aditivos; los aceites esenciales (orégano, canela y eucalipto), mediante técnicas tradicionales como; espectroscopia infrarroja (IR).

Posteriormente, se estudiará la forma de peletizar los aceites esenciales para poder ser adicionados durante el mezclado por extrusión ya que a nivel industrial todos los aditivos deben ser incorporados en forma de pellets para evitar la contaminación de la maquinaria y el eventual deterioro de ésta.

Luego, se preparará la mezcla y extrusión de los aditivos con el polímero, donde el polímero se funde, y luego se adiciona el aceite esencial en forma de pellets, esto se mezcla durante 5 minutos a una velocidad de 110 RPM. Todo el procedimiento se realizará en atmósfera inerte, para evitar la degradación de los componentes. Posteriormente, el material será moldeado

²⁴ Un hito representa haber conseguido un logro importante en el proyecto, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

²⁵ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

durante 3 min en una prensa, para obtener films de 0.08 mm de espesor, los cuales serán caracterizados. La temperatura y la humedad relativa están cuidadosamente controladas. Los experimentos se realizarán a 23°C y 98% de humedad relativa para todos los films.

Medición de propiedades biocidas

La metodología para evaluar las propiedades biocidas de los films se basará en procedimientos ya reportados [1]. Para el caso de la bacteria *Escherichia coli*, esta crecerá en un cultivo de Luria-Broth a 37 °C. El conteo de la bacteria se estandarizará a 2×10^6 CFU mL⁻¹. Los films con y sin aditivos se sumergirán en 50 µL de la suspensión de *E.coli* y se cubren con un vidrio durante diferentes tiempos. Posteriormente, la muestra será lavada y se removerán las bacterias que sobreviven, estas serán transferidas en agar e incubadas a 24 h at 37 °C para el conteo posterior de bacterias. Todos los experimentos deben ser realizados por triplicado bajo las mismas condiciones mencionadas anteriormente. Los resultados obtenidos serán validados utilizando parámetros estadísticos, como por ejemplo la prueba Q, para el descarte de datos y otros como la desviación estándar absoluta y relativa.

Como el asociado, produce films para exportación de UVAS, y uno de los problemas que han encontrado es la aparición del hongo botrytis cinérea, una de las aplicaciones de éste film es evitar la aparición del hongo botrytis cinérea, por tanto se evaluará el crecimiento de hongo botrytis cinérea, y se obtendrán los inóculos a partir de bayas de vid infectadas (proporcionadas por INIA) y los medios de cultivo para *B. cinérea* serán preparados en base a procedimientos publicados. Para medir la actividad fungicida de los film, estos se agregaran en pequeños trocitos a los medios de cultivo en placas petri de agar papa dextrosa (APD) y en cantidades previamente definidas y en forma paralela se introducirá el film sin el componente fungicida para comparar su efectividad.

Además se estudiará el tiempo de vida del film como biocida y fungicida, realizando la curva de estabilidad de los films, con el fin de obtener el número de días de actividad biocida y fungicida de éste. Estas propiedades serán medidas en el laboratorio de Microbiología, facultad de medicina en la Universidad de Chile.

Propiedades de barrera de oxígeno y vapor de agua.

Los ensayos de permeabilidad al oxígeno de los filmes PE/Carvacrol, PE/Cinamaldehido y PE/Cineol serán realizados en una celda de permeación. La celda de permeación, consiste en una zona de alta y baja presión; la presión se controla continuamente utilizando 300 mbar y 16 sensores de presión conectados a un registrador de datos bar Dickson. El equipo es expuesto a vacío por 4 h y posteriormente es cargado con O₂ en el lado de alta presión y la permeación es medida, monitoreando el incremento de la presión en el lado de la baja presión por la presencia del film.

Dentro de las propiedades de barrera, serán realizados los ensayos de permeabilidad de vapor de agua de los films mediante el estudio de la velocidad de transmisión de agua (WVTR). La WVTR se refiere a los gramos de agua que pasan a través de una sección determinada de material dentro de un tiempo determinado. El aparato necesario consiste en platillos de laboratorio o pouches, una báscula analítica, desecante y una cámara de prueba en que la temperatura y la humedad relativa están cuidadosamente controladas. Los experimentos se realizarán a 23°C y

98% de humedad relativa para todos los films.

Alternativamente, para descartar errores debido a la incidencia de la capa de aire en la velocidad de transmisión del vapor de agua, estos ensayos serán efectuados usando un medidor de permeabilidad al vapor de agua, PERMATRAN-W Model 100 K, siguiendo la norma DIN 53122.

Preparar un film degradable al ambiente con la incorporación de carbonato de calcio. (objetivo 2)

La preparación de los films degradables serán realizados bajo el mismo procedimiento descrito anteriormente, donde el polímero y el carbonato de calcio serán mezclados en una extrusora por un periodo de 5 min a 100 rpm. Posteriormente se preparan los films en una prensa hidráulica.

Los films poliméricos con y sin aditivos serán expuestos bajo condiciones ambientales según las normas ASTM D1434-99. Se tomarán muestras periódicamente de los films expuestos para estudiar su degradación a través del tiempo. Paralelamente se estudiará la degradación acelerada, donde los films se ubicarán en una estufa que simula las condiciones ambientales usando una ATLAS/SUNTEST XLS la cual estará provista de lámparas de Xenón con filtro solares. Cada 15 días se tomará muestras para evaluar su degradación.

Las muestras degradadas en diferentes periodos de tiempo serán evaluadas mediante técnicas como, espectroscopia de infrarrojo con transformada de Fourier (IR). La extensión de la oxidación puede ser determinada midiendo las bandas de absorción de grupos carbonílicos como cetonas y ésteres, que se presentan en la estructura molecular del film. El índice de carbonilo es una medida cualitativa y es determinada mediante la relación de la intensidad de las bandas de absorción del pico del CO at 1715 cm^{-1} y la intensidad de la banda asociada a las vibraciones de grupos metileno ($-\text{CH}_2-$), cuya frecuencia de absorción de vibración aparece a 718 cm^{-1} .

Producto de la degradación de los films se espera que haya una drástica disminución en los pesos moleculares de los polímeros, debido a que los enlaces C-C se rompen desde la cadena principal, y nuevos subproductos pueden ser formados, tales como cetonas y aldehídos. El peso molecular se relacionará con la medición de la viscosidad intrínseca del polímero antes y durante el envejecimiento. Además, se estudiará el cambio de cristalinidad de los films antes y después de su degradación, mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC) y finalmente se evaluará su estabilidad térmica mediante análisis termogravimétrico (TGA).

Se estudiará el efecto de la incorporación de los aditivos y la degradación de los films en las propiedades mecánicas de los films mediante un ensayo de tensión-deformación. Para esto se prepararán 4 probetas, las cuales serán sometidas a una deformación bajo velocidad constante de 50 mm/min a $22\text{ }^\circ\text{C}$. El módulo de Young se determinará desde la pendiente de la curva de tracción-deformación. Estas mediciones serán medidas en el laboratorio de Polímeros de la Universidad de Chile.

Obtener un film inteligente con la formulación necesaria (concentraciones de aceite natural y mineral). (Objetivo 3)

Mediante un diseño experimental empleando el software estadístico MODDE 7. Se realizarán un conjunto de experimentos para la formulación de films, en los cuales se evaluará el efecto de

variables como: la composición porcentual de carbonato de calcio y aceite esencial en la poliolefina (% p/p). La respuesta esperada en estos ensayos será la más alta actividad biocida y degradabilidad de los films obtenidos. Una vez definida la formulación más idónea, esta será establecida para la elaboración de los films a mayor escala.

Diferentes técnicas serán usadas, para la caracterización de la mejor formulación de los films base polímeros. La temperatura y entalpía de fusión del polímero sin aditivos y del film con aditivos se medirá mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC). La cristalinidad del polímero se calculará a partir de la entalpía de fusión del polímero arrojado por los análisis de DSC y comparados con un polímero 100 % cristalino. Se evaluará la estabilidad térmica del polímero neto y de la mezcla mediante análisis termogravimétrico (TGA)

Evaluar la posibilidad de patentamiento de la tecnología. (Objetivo 4)

De manera de evaluar posibles reivindicaciones del prototipo y de manera de proteger el desarrollo realizado en el marco de este proyecto, es que se contratará un Estudio de Patentabilidad a realizar por la entidad experta Ingenial Consultores Limitada, de manera de analizar la posibilidad de emitir una patente a nivel nacional y/o internacional. Parte de este estudio también comprende la elaboración de una estrategia de patentabilidad, de manera de identificar los principales atributos de este desarrollo y ver metodologías, procesos y productos que pudieran ser susceptibles de proteger. A partir de este estudio, se evaluará la posibilidad, una vez finalizado el proyecto, de proceder con una solicitud de patente PCT.

Validación del prototipo técnica y comercialmente (Objetivo 5)

Con los mejores resultados obtenidos a nivel de laboratorio, o con la formulación más idónea tanto de las relaciones de polietileno: aceite esencial y carbonato de calcio, se preparará el film mediante extrusión del polímero a nivel piloto en la empresa asociada BO Packaging. A nivel piloto, algunas variables pueden intervenir en el producto final como son; mayor cantidad requerida de los aditivos, velocidad de mezclado y tiempo de residencia de los aditivos, por lo que se debe de estudiar el efecto de estas nuevas variables en las propiedades finales del film. Una vez obtenido el film se estudiará las propiedades térmicas, mecánicas de barrera y biocidas.

Una vez terminado el prototipo del film, se realizarán reuniones con potenciales clientes tanto a nivel nacional como internacional que permitirán validar la propuesta de valor. Para ello, se realizarán encuestas telefónicas y online de manera de validar las principales hipótesis de producto y de mercado. En primera instancia, se tienen presupuestadas una encuesta online a un total de 50 potenciales usuarios y 10 entrevistas telefónicas o presenciales en profundidad con potenciales clientes. Luego de esto, se procederá a validar el prototipo del producto con un grupo reducido de potenciales clientes, lo que permitirá probar el funcionamiento del producto. Por otra parte, se tiene contemplada la participación en 1 feria de la industria de packaging a nivel nacional, de manera de presentar el prototipo y generar potenciales alianzas comerciales con importantes empresas del rubro. Esto busca dar presencia nacional de este desarrollo científico, como también conectar el prototipo directamente con el mercado.

Realizar el empaquetamiento de la tecnología y transferirla al asociado (Objetivo 6).

En esta etapa, se realizará el empaquetamiento de la tecnología para la transferencia al asociado, que será el encargado de permitir – luego del final de este proyecto - una posible producción de forma masiva. Dentro de este empaquetamiento se considera la elaboración del plan de trabajo, prospección de clientes, validación comercial y prototipaje. Dentro de esta etapa, se requiere la elaboración de prototipos previos con fin comercial, utilizando la amplia experiencia y liderazgo del Asociado en el sector de packaging.

Validar aplicaciones del film inteligente con el asociado (Objetivo 7)

Se realizará junto con el asociado un estudio de aplicaciones del film, como uso de envase para fruta especialmente para UVA ya que BO packaging comercializa empaque para UVA. También se evaluará posteriormente aplicaciones a otras frutas y hortalizas que son generalmente exportadas, en el que se estudiará el tiempo de liberación del agente biocida y se evaluará las propiedades organolépticas de la UVA y hortaliza durante dos meses, así se determinará uno de los posibles usos del film y el tiempo en el que el film conserva la fruta o verdura a envasar que será transportada para su exportación.

[1]. P. A. Zapata* , H. Palza , F. M. Rabagliati, J. . Polym. Sci. Part A: Polym. Chem. , 50,4055-4062.2012

3.12. Indicar las actividades a llevar a cabo en el proyecto, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados. Considerar también en este cuadro, las **actividades de difusión** de los resultados del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	1	Obtener un film biocida con la adición de aceites esenciales y que el film presente adecuadas propiedades de barrera.	1) Caracterizar los aceites esenciales orégano (<i>Carvacrol</i>), canela (<i>Cinamaldehido</i>), eucalipto (<i>Cineol</i>). 2) Realizar el estudio de la peletización del aceite esencial. 3) Realizar el estudio de formulación de cantidad requerida de aceite esencial para la preparación del film biocida. 4) Preparar los films PE/ <i>Carvacrol</i> , PE/ <i>Cinamaldehido</i> y PE/ <i>Cineol</i> . Optimizando las cantidades requeridas. 5) Medir las propiedades biocidas y fungicidas de los films. 6) Medir las propiedades de barrera a oxígeno y vapor de agua.
2	2	Preparar un film degradante con la incorporación de carbonato y nanocarbonato de calcio.	7) Caracterizar los agentes degradantes carbonato y nanocarbonato de calcio. 8) Realizar estudio de formulación de cantidad requerida de carbonato de calcio para la preparación del film biodegradable. 9) Preparar los films PE/carbonato de calcio y PE/nanocarbonato de calcio. Optimizando las cantidades requeridas. 10) Medición del índice de carbonilo en el tiempo de los films degradados PE/carbonato de calcio (CaCO_3) y PE/nanocarbonato de calcio 11) Medición de los propiedades térmicas y mecánicas de los films degradados en el tiempo
3	3	Producir un film inteligente.	12) Obtener en conjunto un film inteligente con propiedades biocidas y degradables PE/aceite esencial/carbonato de calcio.
4	4	Elaborar una estrategia de Propiedad Intelectual.	13) Elaborar la estrategia de Patentamiento y Protección de PI.
5	5	Validar el prototipo	14) Validar el prototipo tanto técnica como comercialmente.
6	6	Empaquetar y transferir la tecnología.	15) Realizar el empaquetamiento de la tecnología.
7	7	Validación de aplicaciones del film inteligente con el asociado.	16) Realizar un estudio de aplicaciones del film, como uso de envase para fruta y hortalizas

N° Act	N° OE	N° RE	Actividades	Año 2014				Año 2015				Año 2016				
				Trimestre				Trimestre				Trimestre				
				Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	
4	1	1	Preparar los films PE/Carvacrol, PE/Cinamaldehido y PE/Cineol. Optimizando las cantidades requeridas.			X X X X	X X X X									
5	1	1	Medir las propiedades biocidas y fungicidas de los films.					X X X X								
6	1	1	Medir las propiedades de barrera a oxígeno y vapor de agua.					X X X X								
8	2	2	Realizar estudio de formulación de cantidad requerida de carbonato de calcio para la preparación del film biodegradable.					X X X								
9	2	2	Preparar los films PE/carbonato de calcio y PE/nanocarbonato de calcio. Optimizando las cantidades requeridas.			X X X X	X X X X	X X								

N° Act	N° OE	N° RE	Actividades	Año 2014				Año 2015				Año 2016								
				Trimestre				Trimestre				Trimestre								
				Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic					
10	2	2	Medición del índice de carbonilo en el tiempo de los films degradados PE/carbonato de calcio (CaCO ₃) y PE/nanocarbonato de calcio					X	X	X	X	X	X	X	X					
11	1,2	2	Evaluar las propiedades mecánicas y térmicas de los films degradados en el tiempo.					X	X	X	X	X	X	X	X	X				
12	3	3	Obtener en conjunto un film inteligente con propiedades biocidas y degradables PE/aceite esencial/carbonato de calcio.					X	X	X	X	X	X	X	X	X				
13	4	4	Elaborar la estrategia de Patentamiento y Protección de PI.													X	X	X		
14	5	5	Validar el prototipo ante potenciales clientes.													X	X	X		
15	6	6	Realizar el empaquetamiento													X	X	X	X	X

N° Act	N° OE	N° RE	Actividades	Año 2014				Año 2015				Año 2016			
				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
				Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic
			de la tecnología.												
16	7	7	Realizar un estudio de aplicaciones del film, como uso de envase para transporte de fruta y hortaliza.									X	X	X	X

3.14. Actividades de difusión programadas

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
Enero 2016	Universidad de Santiago de Chile	Presentación del Producto a Comunidad Científica	80-100	Investigadores del Área	E-Mail, Telefónico
Marzo 2016	Universidad de Santiago de Chile	Lanzamiento del Prototipo para validación y prospección de futuros clientes	20-30	Periodistas de medios, potenciales clientes, investigadores, entidades gubernamentales	Masiva, Personal por teléfono y e-mail
Noviembre 2015	Espacio Riesgo, Santiago, Chile	Feria FullPlast. Feria internacional del Plástico que convoca a empresas del rubro y muestra los últimos desarrollos.	500-1000	Empresas transformadoras del plástico, como packaging.	Se ocupará un stand y participará un equipo de 2 personas.

3.14.1. Indicar las **fortalezas y debilidades** de su proyecto en términos técnicos, de recursos humanos, organizacionales y de mercado.

3.14.2. Fortalezas

Las fortalezas de este proyecto, divididas por ámbito, serían las siguientes:

Aspectos de Mercado

- No existe una solución efectiva en la actualidad para la degradación de poliolefinas en condiciones ambientales.
- La solución tendría una gran cantidad de aplicaciones en la industria alimentaria, hortofrutícola, entre otras.
- El efecto biocida es altamente valorado por la industria de exportación de frutas (como la uva), debido a que aumentaría enormemente el tiempo de conservación del producto.

Aspectos Técnicos

- La incorporación del mineral natural disminuirá la toxicidad del film, en relación a otros que utilizan como aditivos metales pesados (Cu, Ag). Además, generaría un polímero más sustentable al medio ambiente.
- Se reduciría el tiempo de degradación a un total de entre 2 a 3 años, respecto a los 400 años que toman los plásticos tradicionales.
- Doble función antimicrobiana (biocida o antifúngica) y degradable al medio ambiente.
- Aumento del tiempo de vida y calidad de producto. Gracias a las propiedades biocidas y antifúngicas que tendrá el film o polímero, este permitirá conservar la calidad del producto a comercializar, además de evitar la descomposición de alimentos como frutas, verduras o fármacos, entre otras aplicaciones.

Aspectos Organizacionales

- Se cuenta con un equipo diverso que cubre desde la I+D hasta la comercialización de la tecnología y la implementación inteligente del proyecto, mediante el mejoramiento continuo y en constante contacto con el cliente.
- La Universidad es de carácter compleja que cuenta con una Vicerrectoría de ID dedicada, con alta experiencia, con 94 proyectos vigentes al 2011, con un presupuesto total por \$2.118 millones de pesos.

Recursos Humanos

- Los investigadores a cargo tienen un historial exitoso de proyectos de I+D+i ganados y vigentes que se relacionan con el proyecto.
- Equipo de trabajo con amplia producción científica y prestigio en el área.

3.14.3. Debilidades

Por otra parte, las debilidades con que cuenta el proyecto, junto a las medidas que se dispondrán para mitigarlas, son las siguientes:

Aspectos Técnicos

- Hay un problema importante a la hora de agregar los aditivos al film, debido a las limitaciones técnicas del equipamiento para producir de manera industrial el film (generalmente se realiza por medio de extrusión). Para mitigar esto, será necesario realizar un estudio previo, para así encontrar el mejor vehículo de adición (posiblemente mediante peletización) para producirlo de manera industrial y sin producir daño al equipamiento ya existente.

Recursos Humanos

- Aunque se cuenta con científicos y personal altamente capacitado para el desarrollo del proyecto, no se cuenta con personal suficiente de ejecución para llevar a cabo los proyectos. Por esta razón, la postulación a proyectos que tienen un carácter de I+D aplicado es necesaria para suplir esta necesidad de personal técnico.

Aspectos Organizacionales

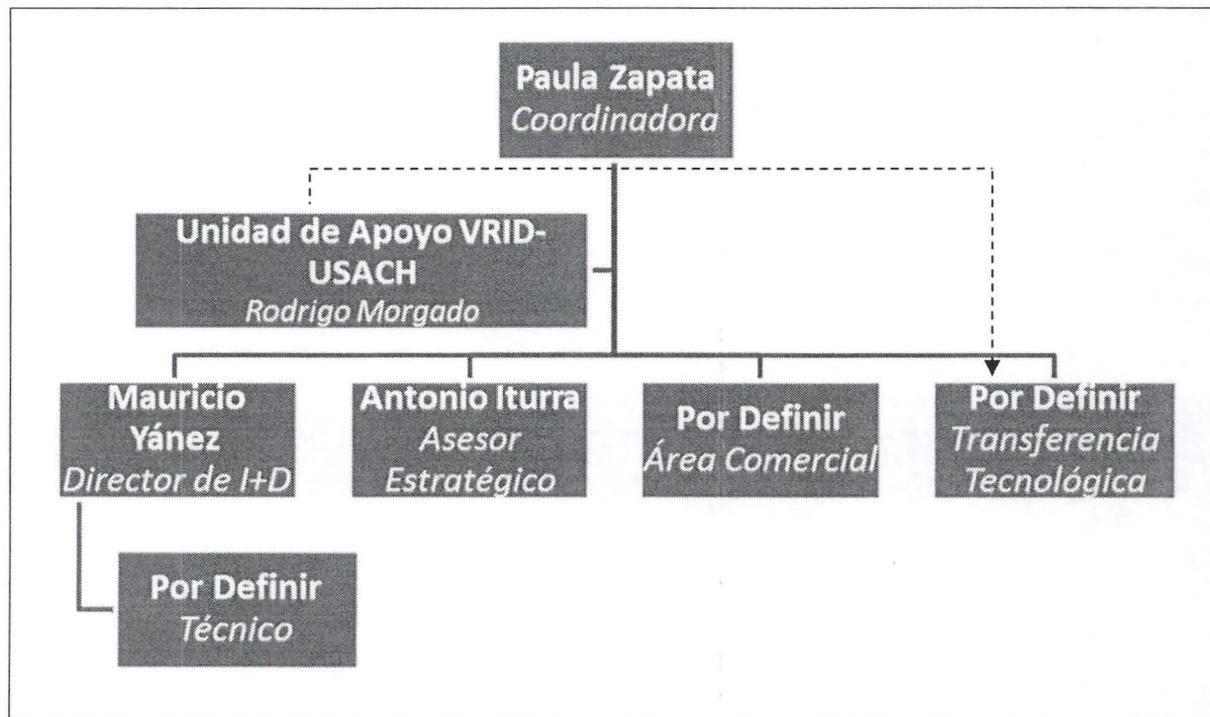
- La Universidad al ser una universidad estatal y pública, puede tener la dificultad de no trabajar de manera continua dadas las posibilidades de movilización estudiantil.

Aspectos de Mercado

- El mercado chileno no ha implementado las normativas legales en la actualidad respecto al uso de plásticos biodegradables, por lo que inicialmente tendría una adopción lenta. Sin embargo, se espera que se logre una adopción progresiva en el mediano plazo (3-4 años), debido a la tendencia en Europa a mayor uso de plásticos biodegradables. Este problema se mitigaría además a través de una estrategia de difusión y marketing, que permita un ingreso efectivo a los mercados de destino, como también generar las alianzas con los potenciales clientes.

4. Organización

4.1. Organigrama del proyecto



4.2. Describir claramente la función de los participantes en la ejecución del proyecto

Nombre entidad	Función en la ejecución del proyecto
Ejecutor	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Responsable de la ejecución del proyecto y de coordinar todas las actividades para cumplir los objetivos propuestos. ➤ Supervisar el desarrollo de las actividades asignadas a cada uno de los integrantes del equipo del proyecto. ➤ Planificar y mantener reuniones periódicas de tipo expositivo, con los representantes de la empresa asociada, cuyo objetivo es mostrar los avances en el desarrollo de la investigación, y solucionar eventuales problemas técnicos. ➤ Desarrollar un paquete tecnológico para licencia, con la información recopilada durante el tiempo que dure la investigación.
Asociado	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Coordinar y ejecutar las actividades de transferencia tecnológica. ➤ Llevar a cabo la fabricación y futuro registro del producto. ➤ Proporcionar la infraestructura necesaria para llevar a cabo el prototipo.

4.3. Describir las responsabilidades del equipo técnico²⁶ en la ejecución del proyecto, utilizar el siguiente cuadro como referencia para definir los cargos. Además, completar los Anexos 4 y 5.

1	Coordinador del proyecto	5	Administrativo	
2	Asesor	6	Profesional de apoyo	
3	Investigador técnico	7	Otro: Estudiante	Especificar
4	Técnico de apoyo	8	Otro	Especificar

Nº Cargo	Nombre integrante equipo técnico	Formación/Profesión	Empleador	Describir claramente la función en el proyecto	Nº de los resultados sobre los que tiene responsabilidad	Firma integrante equipo técnico
1, 3	Paula Andrea Zapata Ramírez	Ingeniero Químico, Ph.D en Química	UDESANTIAGO	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar y supervisar las actividades del proyecto para su normal ejecución. • Encargada de la planificación de gastos en cada una de las etapas del proyecto. • Será responsable de la elaboración de informes técnicos, necesarios para mostrar el avance en el proyecto. • Guiar al personal para la formulación óptima en la obtención del film inteligente. Además del asesoramiento 	1,2,3,5,6	

²⁶ Equipo Técnico: Todo el recurso humano definido como parte del equipo de trabajo del proyecto. No incluye RRHH de servicios de terceros.

				<p>en la medición de las propiedades mecánicas, térmicas y biocidas de los films.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar y asesorar los ensayos de biodegradación de los films. 		
2, 3	Mauricio Edinson Yáñez Sánchez	Ingeniero Químico, Ph.D en Química	UDESANTIAGO	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diseño experimental, variando las relaciones porcentuales de sustancia biocida y prodegradante, a fin de establecer las relaciones más óptimas. • Encargado de la mantención y operación de los equipos a nivel de laboratorio, tales como autoclaves, prensas, extrusora, etc. • Aplicar un diseño experimental, (utilizando software estadísticos como Modde 7 y Statgraphics 5.1. variando las relaciones porcentuales de sustancia biocida y prodegradante, a fin de establecer las relaciones más óptimas para la obtención de films con las propiedades más idóneas. • Supervisar al personal técnico, durante la ejecución de la totalidad de ensayos del diseño experimental 	1,2,3	
6	Bárbara Andrea Ávila Saavedra	Microbióloga		<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de medir las propiedades biocidas y fungicidas de los films 	1,3	

				obtenidos. Y estudiar el tiempo de vida útil del film como biocida y fungicida.		
4	Andrés Francisco Zenteno Gatica	Ingeniero Químico		<ul style="list-style-type: none"> • Cotización y adquisición de insumos básicos para elaboración de los films a nivel de laboratorio • Encargado de realizar la formulaciones de los films en base a los resultados obtenidos en el diseño experimental. Apoyo en la mediciones del índice de carbonilo, propiedades mecánicas, térmicas y permeabilidad de los films 	1,2,3	
6	Por Definir	Ingeniero Químico	BO Packaging	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo en el escalamiento del proceso de elaboración del film. • Será el encargado de realizar la elaboración del film a nivel industrial. • Su función será determinar las restricciones técnicas (si las hubiese) para la aplicación a nivel industrial de la formulación del film, obtenido a escala de laboratorio. • Optimizar el proceso de producción de los film a nivel industrial una vez establecida la formulación más idónea. • Gestión en la adquisición de nuevos clientes. 	5,6	
2	Antonio Andrés Iturra Novoa	Ingeniero Civil Industrial		<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y validación del modelo de negocios, 	4, 5, 6	

				<p>elaboración de la estrategia de comercialización y difusión, validación comercial, estudio del mercado y prospección de clientes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Esto es vital para poder introducir en el mercado un producto con real valor comercial, un modelo de negocios sustentable y generación efectiva de clientes.		
7	Daniel Alberto Canales Arévalo	Estudiante de Maestría		<ul style="list-style-type: none">• Apoyo en las preparaciones y formulaciones de las mezclas para la obtención de los filmes.• Estudiar la degradabilidad de los films a través del tiempo.	1, 2, 3	

5. Modelo de negocio (responder sólo para bienes privados)

- 5.1. Elaborar el modelo de negocio que permita insertar en el mercado (punto 3.6), los bienes y/o servicios generados en el proyecto. En caso de innovaciones en proceso, refiérase al bien y/o servicio que es derivado de ese proceso.

Para elaborar el modelo de negocio, responda las siguientes preguntas:

¿Quiénes son los clientes? (máximo 600 caracteres)
Los clientes son las empresas transformadoras del plástico, empresas usuarias de films: empaque, retail, etc. Dentro de estas últimas, las principales serán las empresas de packaging (envasado), orientadas a la industria de alimentos, tanto para conservación de frutas y hortalizas.
¿Cuál es la propuesta de valor? (máximo 1.000 caracteres)
La propuesta de valor es entregar un film inteligente doble función (biocida/biodegradable), con múltiples aplicaciones para la industria de plásticos, específicamente para el envasado de frutas. Se destaca la función biocida, que permitirá mejorar la calidad y aumentar el tiempo de conservación, especialmente a productos orientados de exportación. Por otro lado, la biodegradabilidad permitirá reducir enormemente el tiempo de degradación del film, pasando de 400 años a un total de 2-3 años.
¿Cuáles son los canales de distribución? (máximo 600 caracteres)
El principal canal de distribución del producto será por medio del asociado. Posterior al desarrollo de este proyecto, se considera la posibilidad de crear una empresa que permita comercializar de manera independiente este producto. Sin embargo, se considera que el asociado será clave para la entrada al mercado, dado que provee credibilidad y reduce las barreras de entrada para ingresar a la industria.
¿Cómo será la relación con los clientes? (máximo 1.000 caracteres)
La relación con los clientes será establecida por medio de un contrato de licenciamiento, definiendo un pago inicial y un royalty por el paquete tecnológico (el royalty estará entre un 3 a un 5% de las ventas). Por otra parte, con el asociado se pretende establecer un contrato de licenciamiento que permita la exclusividad en la distribución del producto por un período determinado de tiempo (2-3 años).

¿Cómo se generarán los ingresos? (máximo 1.000 caracteres)

La Ejecutora recibirá los ingresos por medio del contrato de licenciamiento que pagará el cliente. Como fue señalado anteriormente, este contrato está compuesto por un down payment (pago inicial) y un royalty que estará entre un 3 a un 5% de las ventas percibidas por este producto.

Los ingresos por la venta de los films los percibirá el asociado, que como fue explicado deberá pagar un royalty a la UDESANTIAGO como Ejecutora del Proyecto.

Por otra parte, se busca que este proyecto, una vez generada la producción industrial, se pueda vender de manera directa. Se estima que el costo de este producto sería no más de un 5% mayor que el film actual.

¿Quiénes serán los proveedores? (máximo 600 caracteres)

Los proveedores del proyecto se dividen en los de aceites esenciales y mineral natural. En el primer caso, serán los productores de aceites esenciales que se utilizarán en la formulación.

En este proyecto se utilizará aceites provenientes de orégano, canela y eucalipto, este último permitirá generar efectos fungicidas contra la Botrytis, conocido hongo que afecta a los productos de exportación, segmento de gran potencial.

En segundo lugar, el proyecto utilizará carbonato y nano-carbonato de calcio. Chile es un productor a nivel mundial de minerales, por lo que será posible obtener este recurso a un bajo costo.

¿Cómo se generarán los costos del negocio? (máximo 1.000 caracteres)

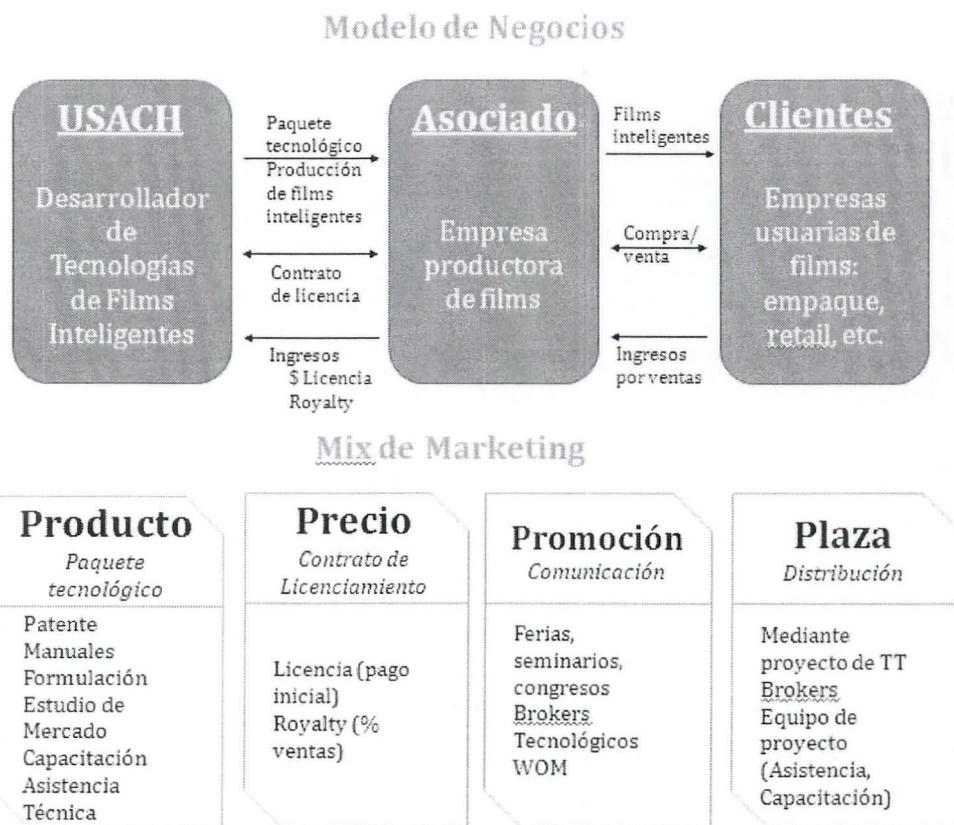
Los principales costos del negocio estarán compuestos por los de RRHH, seguidos por los costos operativos (producción) y de difusión. En RRHH, los principales costos pertenecerán a los del equipo de I+D, quienes proveerán de la tecnología necesaria del proyecto y a su vez deberán realizar el escalamiento industrial del proyecto en conjunto con el asociado, permitiendo producir este producto de manera masiva.

En segundo lugar, los costos operativos serán principalmente los de producir del material, que requerirá proveer de un vehículo para la formulación que permita producir el producto.

Finalmente, se tendrán costos de difusión, que inicialmente serán altos debido a que será necesario generar tracción en la industria y lograr visibilidad, por otro lado el asociado será clave inicialmente dado que proveerá del conocimiento de la industria y de las capacidades operativas necesarias para una producción masiva y generación de los primeros clientes.

Anexo: Modelo de Negocios

Como anexo a esta parte, se adjunta el esquema del modelo de negocios y mix de marketing para este proyecto:



6. Modelo de transferencia y sostenibilidad (responder sólo para bienes públicos)

6.1. Elaborar el modelo de transferencia del bien público, que permita que éste llegue efectivamente a los beneficiarios usuarios identificados en el punto 3.7.

Para elaborar el modelo de transferencia, responda las siguientes preguntas:

¿Quiénes son los beneficiarios usuarios? (máximo 600 caracteres)

¿Quiénes realizarán la transferencia? (máximo 600 caracteres)

¿Qué herramientas y métodos se utilizarán para realizar la transferencia? (máximo 1.000 caracteres)

¿Cómo evaluará la efectividad de la transferencia? (máximo 1.000 caracteres)
¿Con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien/servicio público una vez finalizado el proyecto? (máximo 2.000 caracteres)

7. Indicadores de impacto

7.1. Seleccionar el o los indicadores de impacto que apliquen al proyecto y completar el siguiente cuadro:

Selección de indicador ²⁷	Indicador	Descripción del indicador ²⁸	Fórmula de indicador	Línea base del indicador ²⁹	Meta del indicador al término del proyecto ³⁰	Meta del indicador a los 3 años de finalizado el proyecto ³¹
X	Ventas	Toneladas del Nuevo Producto	ton/año	0	100	1.500
	Costos		\$/unidad			
	Empleo		Jornadas hombre/año			
	Otro (especificar)		Especificar			

8. Costos totales consolidados

8.1. Estructura de financiamiento.

		Monto (\$)	%
FIA			
Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		
Total			

²⁷ Marque con una X, el o los indicadores a medir en el proyecto.

²⁸ Señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en el proyecto.

²⁹ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

³⁰ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final del proyecto.

³¹ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 3 años de finalizado el proyecto.

8.2. Costos totales consolidados.

II. Detalle administrativo

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

Costo total de la Iniciativa		
Aporte FIA		
Aporte Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	
	Total Contraparte	

- Período de ejecución.

Período ejecución	
Fecha inicio:	02.01.2014
Fecha término:	30.06.2016
Duración (meses)	30

- Calendario de Desembolsos

Nº	Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
1		Firma Contrato		
2	07.07.2014	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°1		
3	06.01.2015	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°2		
4	07.07.2015	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°3		
5	05.01.2016	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°4		
6	18.10.2016	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°5 y finales	hasta	
Total				

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

- Calendario de entrega de informes

Informes Técnicos	
Informe Técnico de Avance 1:	06.05.2014
Informe Técnico de Avance 2:	06.11.2014
Informe Técnico de Avance 3:	07.05.2015
Informe Técnico de Avance 4:	05.11.2015
Informe Técnico de Avance 5:	04.04.2016

Informes Financieros	
Informe Financiero de Avance 1:	06.05.2014
Informe Financiero de Avance 2:	06.11.2014
Informe Financiero de Avance 3:	07.05.2015
Informe Financiero de Avance 4:	05.11.2015
Informe Financiero de Avance 5:	04.04.2016

Informe Técnico Final:	17.08.2016
Informe Financiero Final:	17.08.2016

Síntesis de Avances	
Síntesis avances N°1:	04.04.2014
Síntesis avances N°2:	04.07.2014
Síntesis avances N°3:	03.10.2014
Síntesis avances N°4:	05.01.2015
Síntesis avances N°5:	03.04.2015
Síntesis avances N°6:	03.07.2015
Síntesis avances N°7:	02.10.2015
Síntesis avances N°8:	04.01.2016

- Las Síntesis de avances consisten en un Informe de 2 a 3 páginas máximo, y deberán ser enviados por correo electrónico al Ejecutivo de Innovación Agraria respectivo. Este informe será enviado al GORE y debe contener un resumen ejecutivo, actividades realizadas, resultados parciales alcanzados. No estarán vinculados a pagos de aportes.
- Además, se deberá declarar en el Sistema de Declaración de Gastos en Línea los gastos correspondientes a cada mes, a más tardar al tercer día hábil del mes siguiente.

9. Anexos

Anexo 1. Cuantificación e identificación de beneficiarios directos³² de la iniciativa

Género	Masculino		Femenino	
	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Pueblo Originario	Sin Clasificar
Productor micro-pequeño				
Productor mediano-grande	En base al Catastro realizado por ODEPA ³³ , existen un total de 196 empresas agroindustriales en Chile.			
Subtotal	246 empresas			
Total	246 empresas			

³² Se entiende por beneficiarios directos quienes reciben los recursos del proyecto y/o se apropian de los resultados de este. Estos pueden ser empresas del sector agroalimentario y forestal u otros.

³³ <http://diragro.odepa.cl/>

Anexo 2. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Universidad de Santiago de Chile	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	Empresas
	Personas naturales	Personas naturales
	Universidades	Universidades
	Otras (especificar)	Otras (especificar)
Banco y número de cuenta para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.udesantiago.cl	
Nombre completo representante legal	Juan Manuel Zolezzi Cid	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Velar por el cumplimiento del proyecto.	
Firma representante legal		

Anexo 3. Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre completo o razón social	B. O. Packaging S. A.	
Giro / Actividad	Industria de Envases Plásticos	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.bo.cl	
Nombre completo representante legal	Sergio Alberto Fernández García-Huidobro	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente General	
Firma representante legal		

Anexo 4. Ficha identificación coordinador y equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	Paula Andrea Zapata Ramírez
RUT	
Profesión	Ingeniera Química, Ph.D en Química
Nombre de la empresa /organización donde trabaja	Universidad de Santiago de Chile
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Mauricio Edinson Yáñez Sánchez
RUT	
Profesión	Ingeniero Químico, Ph.D en Química
Nombre de la empresa /organización donde trabaja	Universidad de Santiago de Chile
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Bárbara Andrea Ávila Saavedra
RUT	
Profesión	Licenciada en Tecnología Médica
Nombre de la empresa /organización donde trabaja	Universidad de Chile
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Andrés Francisco Zenteno Gatica
RUT	
Profesión	Ingeniero Químico
Nombre de la empresa /organización donde trabaja	Universidad de Santiago de Chile
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Daniel Alberto Canales Arévalo
RUT	
Profesión	Químico Industrial
Nombre de la empresa /organización donde trabaja	Universidad de Santiago de Chile (Estudiante Maestría)
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Antonio Andrés Iturra Novoa
RUT	
Profesión	INGENIERO, GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL Y MECÁNICA BACHILLER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
Nombre de la empresa /organización donde trabaja	Ematris
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 5. Currículum Vitae (CV) de los integrantes del Equipo Técnico

Presentar un currículum breve, de **no más de 3 hojas**, de cada profesional integrante del equipo técnico (punto 4.3), exceptuando los N° Cargo 4, 5 y 6. La información contenida en cada currículum deberá poner énfasis en los temas relacionados al proyecto y/o a las responsabilidades que tendrá en la ejecución del mismo. De preferencia el CV deberá rescatar la experiencia profesional de los últimos 10 años.

PAULA ANDREA ZAPATA RAMÍREZ

INFORMACIÓN PERSONAL

NOMBRE: Paula Andrea Zapata Ramírez

ESTUDIOS

- Doctora en Química. Universidad de Chile. Marzo de 2010. Tesis: Polimerización *in situ* de polietileno y polipropileno usando nanopartículas de sílice. Evaluación de las propiedades finales de los nanocompositos. Director de tesis: Dr. Raúl Quijada.
- Maestría en Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Marzo 2005.
- Ingeniera Química. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Junio 2003.

BECAS

- Beca Alemana para estudio de Doctorado: "Deutscher Akademischer Austauschdienst" (DAAD). Marzo 2005-Febrero 2009.
- Beca para estudio de Maestría, "Docente en Formación". Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Junio de 2003- Febrero de 2005.

TRAYECTORIA DE INVESTIGACIÓN

- Línea de investigación, en la preparación de nanocompositos de polietileno y polímeros biodegradables a los que se incorporan diferente tipo de nanopartículas (Plata, TiO₂, SiO₂) con el fin de mejorar sus propiedades finales (térmica, mecánica, barrera, y biocidas). Una de las nuevas áreas de investigación que desarrollo es el estudio de la oxo y biodegradación de nanocompositos de poliolefinas y biopolímeros.
- Postdoctoral, Universidad Santiago de Chile, Abril- Diciembre de 2010. Basado en la preparación de nanocompositos de polietileno con nanopartículas de plata para actuar como agente biocida.

TRAYECTORIA LABORAL:

- Actualmente, Profesora de los cursos : Electivos "Nanocompositos base polímeros" y "Polímeros". "Laboratorio de Físicoquímica" para ingenieros, "Química General y orgánica" para Agronegocios. Universidad Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología.
- Profesora de Química General. Universidad del Desarrollo, Chile. Octubre, 2009 a Abril 1 2010. (Chile)
- Profesora de Laboratorio de Química. Universidad Andrés Bello. Chile. Agosto –Diciembre. 2009. (Chile)
- Profesora de Química General. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Agosto 2003 – Enero 2005.

ARTÍCULOS PUBLICADOS EN REVISTAS INDEXADAS

1. P.Zapata, R. Quijada, J. Retuert, E. Moncada, Preparation of nanocomposites by in situ polymerization. Journal of the Chilean Chemical Society; 4 (52) ,1314-1316, 2007.
2. P.Zapata, R. Quijada, J.Retuert, E. Moncada, C. Covarrubia. "Study of the catalytic activity during the preparation of PE/Clay nanocomposites by in situ polymerization with metallocene catalysts". Journal of Applied Polymer Science; 113(4):2368-2377,2009.
3. H. Palza, R. Vergara, P. Zapata. "Improving the Thermal Degradation of Polypropylene by Adding Silice Spherical Nanoparticles". Macromolecular Materials and Engineering, 295, 899-905, 2010.
4. H. Palza, J. Vera, M. Wilhelm, P.Zapata, Spherulite Growth Rate in Polypropylene/Silica Nanoparticle Composites: Effect of Particle Morphology and Compatibilizer, Macromolecular Materials and Engineering, 296, 744-751, 2011.
5. P. Zapata, R. Quijada, R. Benavente; In Situ Formation of nanocomposites based on polyethylene and silica nanospheres. Journal of Applied Polymer Science. 119, 1771-1780,2011.
6. H. Palza, R. Vergara, P. Zapata, Composites of polypropylene melt blended with synthesized silica nanoparticles. Composites Science and Technology, 71, 535-540,2011.
7. P. Zapata, R. Quijada, R. Benavente; I. Lieberwirth, Polyethylene nanocomposites obtained by in situ polymerization with silica nanospheres supported on metallocene catalyst. Macromolecular Reaction Engineering, 5,294-302, 2011.
8. P.A.Zapata, L. Tamayo, M. Páez, E. Cerda, I. Azocar, F. M. Rabagliati, Nanocomposites based on polyethylene and nanosilver particles produced by metallocenic "in situ" polymerization: synthesis, characterization, and antimicrobial behavior. European Polymer Journal 47, 1541–1549,2011
9. P. A.Zapata, R. Quijada, ,H. Palza, I. Lieberwirth. Synthetic layered and tubes-like silica nanoparticles as novel for metallocene catalysts in ethylene synthetic polymerization, Applied Catalysis A: General, 407, 181-187, 2011.
10. Moncada E., P. A.Zapata, R. Quijada, Modification of clays by sol-gel reaction and their use in the Ethylene In-Situ polymerization for obtaining nanocomposites, Journal of Nanomaterials . ID 34815,2012
11. P. A.Zapata, R. Quijada, Polypropylene nanocomposites obtained by in situ polymerization using metalloene catalyst. Influence of the nanoparticles on the final morphology. Journal of Nanomaterials ,DOI 194543. 2012.
12. P. A. Zapata , H. Palza , F. M. Rabagliati, Novel antimicrobial polyethylene composites prepared by metallocenic "in-situ" polymerization with TiO₂ based nanoparticles. Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry , 50.4055-4062-2012
13. P. A. Zapata , C. Belver, R. Quijada, P. Aranda, Eduardo Ruiz-Hitzky Silica/clay organo-heterostructures to promote polyethylene–clay nanocomposites by in situ polymerization Applied Catalysis A: General,453, 142 a 150,2013,
14. P.A. Zapata , H. Palza , L S. Cruz, I Lieberwirth, F. Catalina, T Corralesd, F. M. Rabagliati Polyethylene and poly(ethylene-co-1-octadecene) composites with TiO₂ based nanoparticles by metallocenic "in-situ" polymerization Polymer ,54, 2690- 2698,2013.

PATENTES

Patente internacional en evaluación, Uso de los anti-flamatorios no esteroideos Meloxicam y Piroxicam por vía intravaginal, para la interrupción del proceso ovulatorio en la Mujer, NÚMERO DE SOLICITUD: PCT/CL2011/000049. Fecha de presentación: 21 Septiembre de 2011, H. Cárdenas, F. Rabagliati, P. Gálvez, P. Zapata, H.Croxatto. 2011

EXPERIENCIA EN PROYECTOS:

- Investigadora de Proyecto Fondecyt de Iniciación 11112307. "Preparation, characterization and degradation studies on nanocomposites based on polyethylene and polyethylene copolymers combined with TiO₂ nanoparticles". 2011-2014, Chile.
- Coinvestigadora Proyecto Corfo INNOVA, Desarrollo de un anillo vaginal con base polimérica y no hormonal para inhibir la ovulación en la mujer. Investigadores : P.Orihuela, F. Rabagliati, P. Zapata, H. Cardenas.2012
- Investigadora de Proyecto: Programa de Cooperación Inter-universitaria con la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), España. En participación con la Dr. Carmen Fonseca. Proyecto "Preparación de materiales nanocompuestos a partir de polímeros biodegradables con diferente tipo de nanopartículas mediante mezclado en fundido".2012
- Investigadora de Proyecto. Fortalecimiento de las áreas de Química y orgánica y polímeros en la docencia e investigación, Conicyt-UDESANTIAGO, Proyecto N° 79100010. 2011-2013.
- Postdoctoral, CONICYT Grant ANILLO ACT-95. "Nano and Micromechanics of Soft Matter Systems" Abril a Diciembre de 2010, Universidad Santiago de Chile.
- Colaborador de investigación proyecto FONDAP 11980002, Centro para la Investigación Interdisciplinaria Avanzada en Ciencias de los Materiales (CIMAT), 2009.

PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS.

- Estudio en composites preparados con hidroxapatita o carbonato de calcio con polietileno de alta densidad. Macromoléculas. Río de Janeiro-Brasil. Julio 2006 (Poster).
- Preparación de nanocomposites de Polietileno-Arcilla mediante polimerización *in situ* workshop internacional "XI, Coloquio Internacional de Macromoléculas, Gramado- Brasil. Abril 2007. (Poster).
- Nanocomposites de polietileno-arcilla obtenidos mediante polimerización *in situ*", Chile. XXVII Jornadas Chilenas de Química. Julio 2007 (Oral).
- Estudio de la actividad catalítica de la polimerización de etileno-Arcilla con catalizadores metalocénicos". Simposio Iberoamericano de Catálisis. España. Málaga, Junio 2008. (Poster).
- Preparación y caracterización de nanocomposites de polietileno con esferas de sílice mediante polimerización *in situ*. 4th Simposio Internacional en nanoestructura y polímeros funcionales y Nanocomposites. (Nanofun- Poly). Roma ,Italia. Abril 2008 (Poster).
- Estudio de la preparación de nanocomposites mediante polimerización *in situ* ", XI Simposio Latinoamericano de Polímeros y IX Congreso Latinoamericano de polímeros. Perú, Lima, Julio 2008. (Poster)
- Estudio en la actividad catalítica en la polimerización de etileno con el catalizador metalocénico soportado en nanoesferas", Mundial de Macromoléculas, Taipé, Taiwan; Julio 2008 (Oral).
- Nanocomposites de polietileno". X Congreso Latinoamericano de metalurgia y materiales. Colombia, Cartagena de Indias. Octubre 2008 (Oral)
- Nanocomposites de polietileno y polipropileno obtenidos mediante polimerización *in situ* usando arcilla y nanoesferas de sílice como carga". Frontiers in polymer science. Simposio Internacional. Alemania- Mainz, Junio 2009. (Poster)
- Metalocenos soportado en nanoesferas de sílice: nuevo catalizador heterogéneo para la polimerización de etileno". Frontiers in polymer science. Simposio Internacional. Alemania- Mainz, Junio 2009. (Poster)
- Síntesis de polietileno- Arcilla mediante polimerización *in situ* en arcillas deslaminadas usando catalizadores metalocénicos". Jornada Conmemorativa del 50 Aniversario de la SEA. España- Madrid. Noviembre. 2009 (Poster)
- Polímeros antimicrobianos a partir de nanocomposites de PE/Ag, obtenidos mediante polimerización *in situ* ".V Coloquio de Macromoléculas", Catillo, Parral, Chile. Diciembre 1. 2010 (Oral).

- Preparación y caracterización de nanocompositos de polietileno con nanopartículas de óxido de titanio". Congreso Europeo de Polímeros." EPF" 2011. Granada, Junio 26 - Julio 1, 2011. (Poster).
- Velocidad de Crecimiento de esferulitas en Compositos de polipropileno/ Nanopartículas de sílice: efecto de la morfología de la partícula y compatibilizante". Congreso Europeo de Polímeros." EPF" 2011. Granada, Junio 26 - Julio 1, 2011. (Poster).
- Síntesis y Caracterización de PE/ MMT Cu⁺² y PE/ MMT Cu⁰ . Nanocompositos con actividad Antimicrobiana para su potencial uso para envases de alimentos". VIII Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Alimentos – CIBIA , 2011. Julio, Lima (Poster)
- Preparación de nanocompositos de polietileno con nanopartículas de óxido de titanio mediante polimerización *in situ*". XXIX. Jornadas Chilenas de Química Noviembre 8-11, 2011. (oral)
- Preparación de nanocompositos de estireno/p-metilestireno con nanopartículas de sílice mediante polimerización *in situ* ". XXIX Jornadas Chilenas de Química Noviembre 8-11, 2011. (Poster)

ESTADIAS DE INVESTIGACIÓN

- Estudio de la degradación de polietileno con adición de nanopartículas de TiO₂. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España- Madrid. Mayo-Junio de (2012). Investigador: Dra. Teresa Corrales
- Síntesis de Nanofibras de celulosa a partir de desechos de caña de azúcar. Colombia. 1 de Enero a 10 de Febrero. (2012). Investigador: Dra. Elizabeth Pabón.
- Síntesis de nanocompositos de polipropileno. Alemania. Hamburgo. Febrero 1- Abril 6 (2008). Investigador: Profesor W. Kaminsky
- Caracterización de nanocompositos de polipropileno. Instituto de Polímeros Max Planck. Alemania. Mainz. Abril 7- Julio 11 (2008) Investigador: Dr. Ingo Lieberwirth.
- Caracterización de arcilla Chilena. Instituto de Materiales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España- Madrid. Octubre 12-30.(2008). Investigadora: Dra.Pilar Aranda
- Caracterización de propiedades mecánicas de nanocompositos. Instituto de materiales Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España- Madrid. Noviembre 1-15.(2008). Investigadora: Dra.Rosario Benavente
- Caracterización de nanocompositos de polipropileno mediante microscopía electrónica de Transmisión. Instituto de Polímeros Max Planck. Alemania. Mainz. Noviembre 16- Diciembre 16 (2008) Investigador: Dr. Ingo Lieberwirth.

MAURICIO EDINSON YÁÑEZ SÁNCHEZ

Nombre: Mauricio Edinson Yáñez Sánchez

Título profesional: Ingeniero Químico
Grado académico: Doctor en Química
Magister en Química
Cargo: Investigador Asistente

FORMACIÓN

Universidad de Concepción. Laboratorio de Recursos Renovables-Centro de Biotecnología. Postdoctorado en Biocombustibles y biomateriales (2008-2010)
Universidad de Santiago de Chile. Doctor en Química (2003-2007). Magister en Química (2001-2002)
Universidad Católica de Temuco. Ingeniero Químico (1995-2000)

BECAS OBTENIDAS

Beca de doctorado MECESUP 2003.
Beca de doctorado CONICYT 2004-2006.
Beca de termino de tesis doctoral CONICYT 2007

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Química de Recursos Naturales
Biopolímeros-Biorefinería
Catálisis Inorgánica Homogénea
Química Teórica

PUBLICACIONES

1. Fuel ethanol production from Eucalyptus globulus wood by autocatalized organosolv pretreatment ethanol-water and SSF. **Mauricio Yáñez-S**, Jonathan Rojas, Jean Castro, Arthur J. Ragauskas, Jaime Baeza, Juanita Freer. Journal of Chemical Technology & Biotechnology. 2012. (wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jctb.3895.
2. Biotechnological production ethanol and xylitol from Eucalyptus globulus pretreated by hydrothermolysis and alkaline extraction. Jean Castro, Carolina Parra, **Mauricio Yáñez-S**, Jonathan Rojas, Regis Teixeira, Jaime Baeza, Juanita Freer. Industrial & Engineering Chemistry Research (manuscrito sometido).
3. Physicochemical Characterization of Ethanol Organosolv Lignin (EOL) from Eucalyptus globulus: Effect of extraction conditions on the molecular structure. **Mauricio Yáñez-S**, Betty Matsuhira, Juanita Freer, Shaobo Pan, Christopher A. Hubbell, Poulomi Sannigrahi, Arthur J. Ragauskas (manuscrito en preparación).
4. Quantum Chemical Characterization of Tricarbonyl Rhenium(I) of the type fac-[Re(CO)₃(ppl)L]⁺ with L = Cl, CF₃SO₃, py-PTZ, 4,4-bpy. **Mauricio Yáñez-S**, Ramiro Díaz, Angélica Francois, Gloria Cárdenas-Jirón (manuscrito en preparación).

5. Experimental and theoretical characterization of Ru (II) complexes with polypyridine and phosphine ligands. **Mauricio Yáñez**, Juan Guerrero, Pedro Aguirre, Sergio A. Moya, Gloria Cárdenas-Jirón. *Journal of Organometallic Chemistry*. 2009, 694, 3781-3792.
6. Theoretical study of the binding nature of glassy carbon with nickel (II) phthalocyanine complexes. Luis Cortez, Crithian Berríos, **Mauricio Yáñez**, Gloria I. Cárdenas-Jirón. *Chemical Physics*. 2009, 365, 164-169.
7. Design Spectroscopic Study of new Ruthenium(II) Complexes Derivated from Terpyridine and Bidentate ligands. [Ru(tpy-ph-R)(dppz(COOH))Cl]PF₆ with R=NO₂, Br, Cl. C. Zuñiga, **M. Yáñez**, D. Villagra, P. Aguirre, S. A. Moya, R. Lopez. *Applied Organometallic Chemistry*. 2006, 20, 315-321.
8. Synthesis and Characterization of Polypyridinic Rhenium (I) Complexes with Pyrazino-[2,3-f][1,10]-phenanthroline (ppl)". Ramiro Díaz, Angélica Francois, Ana María Leiva, Bárbara Loeb, Ester Norambuena, **Mauricio Yáñez**. *Helvetica Chimica Acta*. 2006, 98, 6, 1220-1230.
9. Kinetics of the water gas shift reaction catalyzed by [Rh(cod)(4-picoline)₂]PF₆ immobilized on poly(4-vinilpyridine). A. J. Pardey., M. Fernández., J. Alvarez., P. Aguirre., S.A Moya., E. Lujano., & P.J. Baricelli, **M. Yáñez**. C. Zuñiga. *Journal of The Chilean Chemical Society*. 2004, 45, 347-354.

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- **Investigador proyecto FONDECYT Inserción de Capital Humano Avanzado en la Academia N° 79100010 (2011-2013)**. Extracción y caracterización fisicoquímica de lignina: Potenciales aplicaciones en la síntesis de resinas fenol-formaldehído.
- **Investigador responsable Proyecto DICYT de Iniciación, código 021241YS (UDESANTIAGO) (2012-2013)**. Conversión catalítica de lignina en medio de líquidos iónicos del tipo cloroaluminato (III) para la obtención de compuestos aromáticos de interés industrial.
- **Investigador responsable proyecto FONDECYT Postdoctorado N° 3090067(2009-2010)**. Fuel ethanol from lignocellulosic biomass: evaluation and optimization of autohydrolysis and solvolysis processes catalysis by acids.
- **Colaborador de investigación proyecto FONDECYT N°1060203**. Estudio Teórico de la Química Estructural y Electrónica de Derivados de Porfirina (2006-2008) (Investigador responsable: Gloria Cárdenas Jirón), Laboratorio de Química teórica, Facultad de Química y Biología UDESANTIAGO (2002). Funciones: Caracterización de estructura molecular y electrónica de porfirinas, mediante manejo de software químico-cuánticos, como: TITAN 1.08, SPARTAN04 y Jaguar.
- **Colaborador de investigación proyecto FONDECYT N°1020076**. Estudio y Aplicación en Catálisis Homogénea: de tres tipos de Reacciones Catalizadas por Complejos Polipiridínicos Monometalicos de Rutenio y por Complejos Polipiridínicos Bimetalicos (Investigador responsable: Sergio Moya Duran), Laboratorio de Química de Coordinación y Catálisis Homogénea, Departamento de Química de los Materiales, Facultad de Química y Biología UDESANTIAGO (2002). Funciones: Síntesis y caracterización de ligandos polipiridínicos y compuestos organometálicos de Rutenio.
- **Colaborador de investigación proyecto FONDECYT N° 8980007 de líneas complementarias**. Diseño y Síntesis de nuevos compuestos de Metales de Transición con posibles aplicaciones en ciencias de materiales y catálisis. (Investigador responsable: Bárbara Loeb Luschow) (Laboratorio de investigación del Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Química de la P. U. Católica de Chile y laboratorio de síntesis del Departamento de Ciencias Ambientales y Químicas de la UCT)(2001). Funciones: Síntesis y caracterización de ligandos y complejos organometálicos de Renio.

ESTADÍAS DE INVESTIGACIÓN

- **2005 (Febrero-Abril).** Estadía de investigación y perfeccionamiento en el Departamento de Química Inorgánica de la Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra (Barcelona) España. Financiada por Proyecto CYTED V.9: Desarrollo de catalizadores homogéneos y bifásicos para valorización de materias primas insaturadas mediante reacciones de carbonilación, Red Iberoamericana de Catálisis.
- **2010 (Agosto-octubre).** Estadía de investigación y perfeccionamiento en el Institute of Paper Science and Technology, School of Chemistry and Biochemistry, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA (USA). (Dr. Arthur J. Ragauskas).

PERFECCIONAMIENTO PROFESIONAL

Manejo de instalaciones y reactores a presión, síntesis en atmósfera inerte y técnicas analíticas e instrumentales diversas: Cromatografía de Gases, Análisis Elemental, Espectrometría de Masas, Resonancia Magnética Multinuclear, Espectroscopia Ultravioletavisible, Espectroscopia Infrarroja y otras.

CURSOS AVANZADOS

Catálisis Homogénea, Química orgánica avanzada, Química teórica, Cristalografía de rayos X y otros.

COMUNICACIONES EN CONGRESOS DE LA ESPECIALIDAD

1. Mauricio Yáñez, Betty Matsuhiro, Juanita Freer, Shaobo Pan, Christopher A, Hubbell, Poulomi Sannigrahi, Arthur J, Ragauskas. Caracterización fisicoquímica de lignina Organosolv (EOL) extraída desde *Eucalyptus globulus*: Efecto de la severidad del proceso en la estructura molecular. Congreso: XXIX Jornadas Chilenas de Química País: Chile Región: VII Lugar: Linares (Termas de Quinamávida) Fecha: 8-11 Noviembre de 2011.
2. Mauricio Yáñez, Juanita Freer, Jaime Baeza, Jaime Rodríguez, Título del trabajo: Caracterización de Lignina Organosolv de *E. globulus*: Aplicaciones en la síntesis de resinas fenólicas. Congreso: XXVIII Jornadas Chilenas de Química País: Chile Región: VIII Lugar: Termas de Chillan Institución: Universidad de Concepción Fecha: 3-6 Noviembre de 2009.
3. Mauricio Yáñez, Pedro Aguirre, Sergio A. Moya, Joan Carles Bayón. Título del Trabajo: Síntesis de complejos del tipo $RuCl_n[P(C_6H_4-R)_3](L-COO)_n$ con $L=N, P$. Aplicación preliminar como catalizadores en hidroformilación de olefinas Congreso: XI Encuentro de Química Inorgánica, Institución patrocinante: Universidad Católica de Valparaíso País: Chile Región: V Fecha: 10-12 Enero 2007.
4. Mauricio Yáñez, Gloria Cárdenas-Jirón, Sergio Moya, Angélica Francois, Ramiro Díaz. Título del Trabajo: Caracterización Químico-Cuántica de Complejos de Renio (I) del tipo $[Re(CO)_3(pp)l]^+$ con $L = Cl, CF_3SO_3, py-PTZ, py-OMe$. Congreso: XI Encuentro de Química Inorgánica, Institución patrocinante: Universidad Católica de Valparaíso País: Chile Región: V Fecha: 10-12 Enero 2007.
5. Mauricio Yáñez, Sergio A. Moya, Gloria Cárdenas-Jirón. Título del Trabajo: Theoretical Experimental Correlation by Spectroscopy UV-Visible of $[RuH(CO)(dppz-R)(PPh_3)_2]^+$ Complexes ($R= Cl, Me, H$). Congreso: 5th Workshop of Computational Chemistry and Molecular Spectroscopy Institución patrocinante: Universidad ANDRES BELLO País: Chile Región: V Lugar: Punta de Tralca Fecha: 17-20 Octubre 2006.
6. Sergio Moya, Mauricio Yáñez, Rosa López, Rebeca Sartori, Pedro Aguirre, Juan C. Bayón, Alvaro J. Pardey Título del Trabajo: Actividad Catalítica de hidruros de rutenio conteniendo ligandos nitrogenados y fosforados en reacciones de hidroformilación de 1-hexeno. Congreso: XX Simposium Iberoamericano de Catálisis (XXSiCat) País: Brasil Region: Gramado Ciudad: Rio Grande do sul Fecha: 17-22 de Septiembre 2006.
7. Sergio A. Moya, Rosa López, Mauricio Yáñez, Rebeca Sartori, Pedro Aguirre, Alvaro Pardey, Clementina Longo Título del Trabajo: Synthesis of new Ruthenium(II) Complexes with Donor

FIA

Convocatoria Nacional Proyectos 2012-2013

Formato Plan Operativo

63 / 77

- Bidentate Ligands of Diimine (NN) and Imine-Diphenyl Phosphino (NP) Type. Congreso: XXXVII International Conference on Coordination Chemistry (37th ICC). País: Sudafrica Ciudad: Ciudad del Cabo Fecha: 13-18 Agosto 2006.
8. Mauricio Yáñez, Sergio. A. Moya, Gloria I. Cárdenas-Jirón. Título del trabajo: Interpretación químico-cuántica de la regioselectividad observada en la reacción de hidroformilación de olefinas, catalizada por el complejo tricarbonilbis (trifenilfosfina) rutenio. Congreso: XXVI Jornadas Chilenas de Química País: Chile Region: VIII Ciudad: Concepción Institución: Universidad de Concepción Fecha: 10-13 Enero de 2006.
 9. M. Yáñez, J. Gajardo, R. López, S. A. Moya, P. Aguirre. Título del Trabajo: Síntesis de Hidruro-Complejos del tipo $RuH(CO)(N-N)(PPh_3)_2$ + y su aplicación como catalizadores en reacciones en fase homogénea. Congreso: XXVI Jornadas Chilenas de Química. Institución: Universidad de Concepción País: Chile Region: VIII Ciudad: Concepción Fecha: 10-13 Enero de 2006.
 10. J. Gajardo, J. C. Araya, S. A. Moya, M. Yáñez, P. Aguirre, L. Caceres Título del Trabajo: Efecto del solvente en la formación de complejos del tipo carbonilo de rutenio con ligandos naftiridínicos Congreso: XXVI Jornadas Chilenas de Química Institución: Universidad de Concepción País: Chile Region: VIII Ciudad: Concepción Fecha: 10-13 Enero de 2006.
 11. R. López, P. Aguirre, S. A. Moya, M. Yáñez. Título del Trabajo: Síntesis de complejos de rutenio con ligandos nitrogenados y trifenilfosfina, precursores de hidruros metálicos para uso en procesos catalíticos. Congreso: XXVI Jornadas Chilenas de Química Institución: Universidad de Concepción País: Chile Región: VIII Ciudad: Concepción Fecha: 10-13 Enero de 2006.
 12. R. López, P. Aguirre, S. A. Moya, M. Yáñez. Título del trabajo: Síntesis y Caracterización de complejos Mono y Heterobimetálicos de Ru (II)-Ru(II), Ru(II)-Re(I) y Ru(II)-Pd(II) Unidos por el ligando puente 6, 7-dicianodipirido [2,2-d: 2', 3'-f] quinoxalina, dpq (CN)₂. Congreso: Symposium: Interacción Metal-Metal en Química de coordinación de complejos polinucleares de Metales de Transición, Institución: Universidad Católica de Valparaíso País: Región: V Región Ciudad: Valparaíso Fecha: 7-9 de Enero 2003.
 13. R. López, D. Villagra, S. A. Moya, M. Yáñez. Título del trabajo: Diseño y Estudio Espectroscópico de Complejos de Rutenio (II) ($[Ru(tpy-ph-Br)(dppz(COOH)X)](PF_6)$, X=Cl- y SCN-). Potencial Aplicación en la Construcción de Celdas Solares. IX Encuentro de Química Inorgánica, Institución: Pontificia Universidad Católica de Chile. País: Chile, Ciudad: Santiago, Fecha: 31 julio al 2 de agosto, 2002.
 14. S. Solezzi, P. Aguirre, S. A. Moya, M. Yáñez. Título del trabajo: Hidroformilación de Olefinas Catalizadas por Complejos Carbonilos de Rutenio (II) con ligandos Polipiridínicos. Congreso: IX Encuentro de Química Inorgánica, Institución: Pontificia Universidad Católica de Chile. País: Chile, Ciudad: Santiago, Fecha: 31 julio al 2 de agosto, 2002.
 15. S. Zolezzi, P. Aguirre, S. A. Moya, M. Yáñez. Título del trabajo: Complejos carbonílicos de Rutenio (II) con ligandos polipiridínicos en hidroformilación de olefinas, Congreso: Congreso: XXV Congreso Latinoamericano de Química y XXXVII Mexicano de Química. País: México, Ciudad: Cancún, Fecha: 22 - 26 de Septiembre, 2002.
 16. Mauricio Yáñez, Angélica Francois, Ramiro Díaz, Ana María Leiva, Bárbara Loeb, Título del trabajo: Photophysical Study of Polypyridinic Complexes of Rhenium and Ruthenium With The Rigid Ligand DPQ, Congreso: Inorganic Chemistry Into The New Millennium, Symposium In Honor Of Thomas J. Meyer. País: EE.UU, Ciudad: SANTA FE, Fecha: 17-19 Mayo, 2001.
 17. Mauricio Yáñez, Angélica Francois, Bárbara Loeb, Ramiro Díaz. Título del trabajo: Síntesis y caracterización de nuevos complejos de Renio con el ligando Electrón-Aceptor Dipirido[2,2-d:2',3'-f]Quinoxalina (DPQ), Congreso: XXIII Jornadas Chilenas de Química, Institución: Universidad Austral de Chile, País: Chile, Región: X Región, Ciudad: Valdivia, Fecha: Noviembre 1999.

Bárbara Andrea Ávila Saavedra

Antecedentes Académicos.

- Estudios Primarios** : Colegio Espíritu Santo, Santiago (1995- 1999)
Colegio Santa Isabel, Concepción (2000- 2002)
- Estudios Secundarios** : Colegio Sagrado Corazón, Concepción (2003-2004)
Colegio Santa Catalina Labouré, Santiago (2005-2006)
- Estudios Superiores** : Universidad de Chile – Tecnología Médica (2007-2011)

Grado Académico.

Licenciada en Tecnología Médica

Universidad de Chile

Año 2010.

Título Profesional.

Tecnóloga Médica, Mención Bioanálisis Clínico, Hematología y Banco de Sangre

Universidad de Chile

Año 2011.

Pasantías.

Primer Semestre 2009 : Laboratorio de Química Clínica, Hospital San José (15 Junio-01 Julio)

Segundo Semestre 2009 : Laboratorio de Microbiología, Hospital Roberto del Río (17-27 Noviembre)

Primer Semestre 2010 : Laboratorio de Hematología, Hospital Luis Calvo Mackenna (22 Junio- 02 Julio)

Segundo Semestre 2010 : Banco de Sangre, Hospital Clínico Universidad de Chile (Agosto- Octubre)

Banco de Sangre, Hospital San Borja Arriarán (08-19 Noviembre)

Internado Profesional.

Hospital San Juan de Dios (Agosto-Noviembre, 2011):

- Laboratorio de Hematología

- Laboratorio de Microbiología
- Laboratorio de Química Clínica
- Banco de Sangre

Hospital Luis Calvo Mackenna (Noviembre-Diciembre 2011):

- Laboratorio de Parasitología

Antecedentes Profesionales.

Investigación:

- Unidad de Investigación, segundo año Tecnología Médica:

“Detección de ATP por bioluminiscencia como marcador de contaminación biológica intrahospitalaria”.

Tutor: TM. María Teresa Ulloa F. Mg Cs.

Laboratorio de patógenos respiratorios, ICBM, Facultad de Medicina, Universidad de Chile

- **Tesis Profesional para optar al título de Tecnólogo Médico con mención en Bioanálisis Clínico, Hematología y Banco de Sangre:**

“Presencia de los genes *SpeA*, *Sic*, *Spy 1063* y *cepA* y su asociación con la gravedad de las faringoamigdalitis producidas por *Streptococcus pyogenes*”. *

Tutor: TM. María Teresa Ulloa F. Mg Cs.

Laboratorio de patógenos respiratorios, ICBM, Facultad de Medicina, Universidad de Chile

* Esta tesis se enmarca en el Proyecto colaborativo Clínica Las Condes- Facultad de Medicina, Universidad de Chile: “Influencia de los factores de virulencia de cepas de *Streptococcus pyogenes* en la evolución de las infecciones faringoamigdalinas”.

Gonzalo Nazar, Beatrice Hervé, María Teresa Ulloa, Margareta Muhlhauser, Bárbara Ávila, Carla Pereira.

- Publicaciones:

Paper en preparación de manuscrito: “Influencia de los factores de virulencia de cepas de *Streptococcus pyogenes* en la evolución de las infecciones faringoamigdalinas”.

Gonzalo Nazar, Beatrice Hervé, María Teresa Ulloa, Margareta Muhlhauser, Bárbara Ávila, Carla Pereira.

Experiencia Laboral:

- Participación en campaña “DetecteC, testing de hepatitis C”, organizada por el Hospital Clínico Universidad de Chile (2 al 5 de Febrero 2012, Maitencillo).

- Reemplazo en Laboratorio de Microbiología Hospital Roberto del Río (Junio- Septiembre 2012).

- Reemplazo en Laboratorio de Microbiología Hospital del Salvador (Octubre 2012)

- Reemplazo en Laboratorio de Microbiología Hospital de Urgencia Asistencia Pública (Noviembre 2012 y Enero 2013).

Capacitación:

- Participación en taller teórico-demostrativo: “Actualización en el diagnóstico de virus respiratorios” (Universidad San Sebastián, 25 de Mayo 2012).
- Manejo de equipo Vitek® 2 Compact, Biomerieux (Capacitación otorgada por la empresa).
- Participación en curso-taller: “Actualizaciones en Micología Médica para Intensivistas” (3 de Junio 2013).

Estudios de Postgrado:

Actualmente alumna de Magíster en Microbiología, Universidad de Chile.

Referencias:

TM. María Teresa Ulloa Flores, Mg Cs., ICBM, Facultad de Medicina, U. de Chile (02-29786157)

Dra. Dona Benadof, Jefa Laboratorio Microbiología Hospital Roberto del Río, (02-25758164)

Andrés Francisco Zenteno Gatica
Ingeniero Químico, Licenciado en Ciencias de la Ingeniería
Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM)

Perfil Profesional

Profesional con múltiples actitudes, tanto en el desarrollo de proyectos de ingeniería, como en la gestión de recursos y personas. Destacado en el desarrollo de proyectos, en relación a la optimización y creación de nuevos materiales para la ingeniería, que sean compatibles con el medio ambiente, y con la comunidad de impacto. Exponiendo sus trabajos en congresos nacionales e internacionales. Capaz de ejercer liderazgo en equipos de trabajos multidisciplinarios, enfrentar problemas de desarrollo buscando soluciones viables y de crear sistemas eficientes. Gran interés por investigar, espíritu creativo y crítico, facilidad para relaciones interpersonales, interesado en permanente capacitación.

Idiomas

Inglés: : Escrito y hablado, nivel intermedio

Experiencia Laboral

Jun. 2012 – Jun 2013 Cargo: co-investigador en nanomateriales. Proyecto FONDECYT N° 11110237.

Empresa: Laboratorio Polimeros, Facultad Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile (USACH). Investigación y Desarrollo en materiales a nanoescala. Estudio de compuestos tales como TiO_2 , entre otros. Conocimiento en caracterizaciones tales como: Difracción de rayos X (DRX), Análisis Termogravimétrico (TGA), Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC), Espectroscopia Infrarroja (IR), Espectroscopia Ultravioleta-Visible (UV-visible), Microscopía Electrónica (TEM).

Dic. 2011 – Feb 2012 Cargo: Control de calidad en línea de producción y proceso planta hormigón.

Realizar análisis de laboratorio e investigación con la finalidad de garantizar y controlar los procesos de producción de hormigón, con el

objetivo de que los productos se encuentren dentro de las especificaciones y rangos aceptados. Diagnostico e identificación del estado de los equipos para análisis con la finalidad de garantizar el uso correcto de los productos velando por un servicio de calidad en marco del uso de la normativa vigente e internacional.

Empresa: Cementos Bío-Bío S. A. – Santiago.

Duración: Practica profesional (3 meses)

- 2011 Ayudante Cátedra y Laboratorio departamento de Ingeniería Química, Universidad Tecnológica Metropolitana. Curso: Reactores I.
- 2009 Ayudante Cátedra departamento de Ingeniería Química, Universidad Tecnológica Metropolitana. Curso: Química General I y II.

Antecedentes Académicos

Educacion Superior
2007-2013

Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM).

Título: Ingeniero Químico

Grado: Licenciado en Ciencias de la Ingeniería

Estado: Egresado – Proceso de Titulación

Educacion Media
2000 – 2003

Colegio Santo Cura de Ars, Santiago.

Educacion Basica
1992 – 1999

Colegio Santo Cura de Ars, Santiago.

Congresos y Seminarios

- Junio 2013 Participación en congreso internacional, **European Polymer Congress EPF**, 16 al 21 de junio 2013, Pisa, Italia. P. A. Zapata, A. Zenteno, F. M. Rabagliati. *Preparation and characterization of the nanocomposites base don polyolefins-TiO₂ nanowires*. Modalidad: **Ponencia**.
- Diciembre 2012 Participación en congreso nacional, **VI Coloquio de Macromoléculas**, 5 al 8 de diciembre 2012, Termas de Catillo, Chile. P. A. Zapata, A. Zenteno, F. M. Rabagliati. *Preparación y caracterización de nanocompositos de poliolefinas en presencia de nanopartículas de TiO₂*. Modalidad: **Ponencia**.
- Julio 2013 Participación en seminario, **Innovación y Aplicación en Ciencias de los Materiales**, Centro de Transferencia Tecnológica y de Vinculación de la Facultad de Ciencias Naturales, Matemática y Medio Ambiente de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM).

Enero 2013 Participación en seminario, **Procesos de Separación con Membranas - Fundamentos y Aplicaciones**, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (FCFM).

Experiencia Técnica

OS	: Windows, Osx.
Programación	: Matlab & Simulink, OriginPro.
Software	: Microsoft Office

DANIEL ALBERTO CANALES ARÉVALO

RESUMEN PROFESIONAL

Químico Industrial, Licenciado en ciencias mención química, profesional con sólidos conocimientos en ciencias químicas, en investigación aplicada y en procesos industriales, Perseverante, responsable, proactivo e innovador. Con capacidad para el análisis de Metodologías, procedimientos de laboratorio y para integrar y liderar equipos de Trabajo.

ANTECEDENTES ACADÉMICOS

- [1992-1997] Escuela E-10 Cadete Arturo Prat Chacón
Enseñanza básica
- [1998-2003] Liceo de Aplicación A-9
Enseñanza básica y media
- [2005-2009] Universidad Tecnológica Metropolitana
Carrera: Química Industrial
Grado: Licenciado en ciencias, mención química
Estado: Titulado
- [2013] Universidad de Santiago de Chile (USACH)
Grado: Magíster en química
Estado: Cursando

CURSOS Y PERFECCIONAMIENTO

- [2009] Universidad de Santiago de Chile
Curso: Resonancia magnética nuclear en polímeros
Relator: Dr. Antxon Martinez de Ilarduya

EXPERIENCIA DOCENTE

- [2010] Liceo Enrique Bacausse
Profesor de química, 1° - 4° medio
Reemplazo segundo semestre
- [2011-2013] Universidad Nacional Andrés Bello
Docente departamento de química
Académico Part-time
- [2012] Liceo Ramón Barros luco
Profesor de química 1° - 2° medio
Reemplazo

EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

- Homo y Copolimerización de estireno mediante sistemas metaloceno-MAO, Copolimerización de estireno/isopreno, síntesis y caracterización.
Co-investigador, Laboratorio de Polímeros, Universidad de Santiago de Chile
PROYECTO FONDECYT 108.5061
-

PUBLICACIONES

- Título: Styrene copolymerization using a metallocene - MAO initiator systems, homo and copolymerization of styrene with some cicloalkenes.
Autores: Franco M. Rabagliatti, Daniela E. Yañez, Daniel A. Canales, Raúl Quijada, P.A. Zapata. Revista: Polymer bulletin

PRESENTACIÓN EN CONGRESOS NACIONALES E INTERNACIONALES

- Título: Copolimerización de Estireno/Norborneno y Estireno/Ciclohexeno, Mediante sistemas Metaloceno-MAO.
Autores: Franco M Rabagliatti, Daniel Canales A.
Presentado en el V Coloquio de Macromoléculas (CM-5), de la Sociedad Chilena de Química, 1-3 Diciembre, catillo, Parral, Chile.
Modalidad POSTER
- Título: Styrene/diene and styrene/cicloalkene copolymerization through metallocene-MAO initiating systems. Synthesis and characterization.
Autores: F.M. Rabagliatti, L.A. Muñoz, D.A. Canales, D.E. Yañez, P.A. Zapata
Presentado en 14th IUPAC International Symposium on Macromolecular Complexes, MMC14, 14-17 Agosto, University of Helsinki, Helsinki, Finlandia.
Modalidad POSTER.

- Título: Homo y copolimerización de estireno mediante sistemas iniciadores metaloceno-MAO, Copolimerización de estireno/cicloalquenos por CpTiCl₃-MAO.
Autores: Daniel Canales Arévalo, Franco M Rabagliatti.
Presentado en las XXIX Jornadas chilenas de Química, 8-11 de Noviembre 2011, Linares, Chile.
Modalidad POSTER.

ACTIVIDAD EN EMPRESAS

- Cargo: Analista químico, y control de calidad en línea de producción.
Empresa: Compañía Industrial EL VOLCAN S.A.
Duración: Practica profesional (3 meses)
Año: 2010
- Cargo: Asesor químico, laboratorio de control de calidad y proceso productivo.
Empresa: QUÍMICA JACKSON, Cavada, Undurraga y Cia. Ltda.
Duración: Asesoría con contrato definido (2 meses)
Año: 2013

IDIOMAS

- Inglés Escrito Nivel intermedio

INFORMÁTICA

- Manejo de Microsoft office Nivel intermedio
- Manejo de Internet y redes sociales

ANTONIO ANDRÉS ITURRA NOVOA

EDUCACIÓN

MINOR EN POLÍTICAS PÚBLICAS

Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. Agosto, 2009.

INGENIERO, GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL Y
MECÁNICA BACHILLER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. Noviembre, 2009.

EXPERIENCIA

2012-

PLATAFORMA360

Consultor de Proyectos

Facilitación de Prácticas de Innovación: Estrategias, Acuerdos, Procesos y Equipos

- Asesoría en Línea 2, I+D CORFO “Medición de huella de carbono real-time en transporte camionero”
- Apoyo en programa de innovación y mejora de la competitividad en sector salmonero, Intesal.

2012-

INGENIAL CONSULTORES

Socio Fundador

Colaboración en Innovación y Emprendimiento

- La empresa fue fundada recientemente a fines del año 2012.
- Formulación en proyecto de Empaquetamiento Tecnológico CORFO, para empresa AUSTEC “Red de Sensores para mantenimiento predictivo de polines para la minería”.
- Formulación Proyecto “Aceleradora de Negocios Link, Mujer Emprendedora” para empresa MGA Joyas.

2012-

DESAFÍO-E, CURSO DE EMPRENDIMIENTO DE CLASE MUNDIAL

Administrador de Proyectos y Coordinador

Coordinación del programa para su plan piloto, durante el primer semestre del 2012.

- Participación en el diseño del programa y metodología, acorde a los compromisos adoptados con CORFO, Endeavor y Ematris.
- Coordinación de las clases, incluyendo a emprendedores y empresarios Endeavor, académicos y estudiantes.
- Elaboración del Panel Intermedio y Final del curso, con la participación de emprendedores, administradores de incubadoras,

- administradores de redes de inversionistas ángel, entre otros.
 - Aseguró la participación de los principales emprendedores y académicos del área en el país.
 - Creó el comité ejecutivo para el programa, entregando validación académica al programa, conformado por los principales académicos en emprendimiento del país.
 - Logró alianzas con compañías de base tecnológica que entregaron soporte técnico para el programa, tales como Classroom.tv y Cisco Systems Chile.
- Elaboración del plan estratégico de financiamiento futuro y empaquetamiento
- Diseñar un modelo de sustentabilidad de largo plazo que permita cubrir los gastos y lograr el escalamiento del programa a Chile y Latinoamérica.
 - Gestión de medios para lograr amplia cobertura del programa e interés de los estudiantes en todo Chile para participar en el curso.
- Auditoría y reporte del programa a sus beneficiarios
- Generación de los reportes y documentos necesarios de auditoría técnica y económica a la Agencia de Desarrollo Económico (CORFO) de manera rigurosa y a tiempo.
 - Comunicación permanente de los avances y resultados del programa a CORFO, Endeavor y Ematris.

2009-2012 EMATRIS CONSULTORES LTDA.

Ingeniero de Proyectos

- Elaboración de estudios de mercado y planes de negocio
- Analizó y diseñó estudios de mercado y planes de negocios para un portafolio total de sobre 30 emprendedores, innovadores y compañías de base tecnológica.
 - Elaboración de proyecciones de flujos de caja y evaluación económica social y privada de proyectos.
 - Consultorías en planes estratégicos, desarrollo de clientes y modelo de negocios. Postulación a subsidios del Gobierno para emprendedores y compañías de innovación
 - Ayudó a obtener subsidios del Gobierno para compañías innovadoras y de base tecnológica tales como Equilab (US\$0,8 MM), Classroom.tv (US\$0,9 MM), entre otros.
 - Ayudó a gestionar subsidios del Gobierno para programas educacionales tales como Jumpstart (Endeavor), NFTE (Fundación Chile), entre otros.
 - Trabajó con emprendedores, ayudando a levantar capital semilla por un total estimado de US\$300.000.
 - Elaboración de reportes relacionados a emprendimiento e innovación.
 - Escribió el primer Reporte de Venture Capital y Private Equity en Chile, para ACAFI (Asociación Chilena de Administradoras de Fondos de Inversión) en 2010.
 - Escribió el primer Reporte Regional GEM de Emprendimiento para la Región de O'Higgins en el año 2010.

HABILIDADES

Habilidades computacionales: MS Word, MS Powerpoint, MS Excel, Autodesk Inventor, Algor, Jasc Paintshop Pro, Adobe Photoshop, Mathworks Matlab, Office Visio Professional. *Idiomas:* Fluído en Español e Inglés. Francés Básico.